Postverlagsort Leipzig

# DIE NATURWISSENSCHAFTEN

UNTER MITWIRKUNG VON

A. BUTENANDT BERLIN-DAHLEM · P. DEBYE BERLIN-DAHLEM · F. K. DRESCHER-KADEN GÖTTINGEN · H. v. FICKER WIEN · R. GRAMMEL STUTTGART

O. HAHN BERLIN-DAHLEM · M. HARTMANN BERLIN-DAHLEM · F. KÖGL UTRECHT · M. v. LAUE BERLIN · E. v. d. PAHLEN POTSDAM

F. SAUERBRUCH BERLIN · H. SPEMANN FREIBURG I. BR. · H. STILLE BERLIN · F. v. WETTSTEIN BERLIN-DAHLEM

HERAUSGEGEBEN VON

FRITZ SÜFFERT

ORGAN DER GESELLSCHAFT DEUTSCHER NATURFORSCHER UND ÄRZTE

UND

ORGAN DER KAISER WILHELM-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER WISSENSCHAFTEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN W 9

HEFT 13 (SEITE 201—216) · 31. MÄRZ 1939 · 27. JAHRGANG

INHALT:

Erkenntnisgewinn in der Kernphysik durch Fortschritte der Apparaturen und Methoden. Von J. MATTAUCH, Wien (jetzt Berlin-Dahlem). (Schluß.) (Mit 3 Figuren) . . . . . 201

Über die Herkunft der Gemüsearten. Von ALFONS FISCHER, Müncheberg (Mark). (Mit 3 Karten) 205

Kinetisches und akinetisches Plankton. Von ERNST HENTSCHEL, Hamburg. (Mit 1 Figur) . . . . 209

KURZE ORIGINALMITTEILUNGEN:

Über die Erzeugung von Neutronen durch die kosmische Strahlung. Von G. COCCONI und V. TONGIORGI, Mailand. (Mit 2 Figuren) . . 211

Über die Darstellung von Kristallen und die Färbbarkeit des Aucubamosaik-Virus. Von G. A. KAUSCHE, Berlin-Dahlem. (Mit 2 Figuren) . . . . . 212

Bemerkung zu den Untersuchungen von O. Hahn, L. Meitner und F. Straßmann über die Produkte, die bei der Bestrahlung von Uran mit Neutronen entstehen. Von IDA NODDACK, Freiburg i. Br. . . . . 212

Anmerkung der Redaktion . . . . . 213

Über das Vorhandensein zweier Mizellenarten in wäßrigen Seifenlösungen. Von J. STAUFF, Berlin-Dahlem. (Mit 1 Figur) . . . . . 213

*Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses siehe II. Umschlagseite!*

**Das Leben des Weltmeeres**

Von

Professor Dr. **Ernst Hentschel**

Hamburg

(„Verständliche Wissenschaft", Band VI)

Mit 54 Abbildungen. VIII, 153 Seiten. 1929. Gebunden RM 4.32

Inhaltsverzeichnis:

Was das Weltmeer eigentlich ist. Das Leben der Sturmschwalben. Fliegende Fische und portugiesische Kriegsschiffe. Wir fangen Plankton. Wir zählen die Tiere im Meer. Wie man Pflanzen in der Hochsee findet. Die Zwerge unter den Pflanzen. Lebensgemeinschaften der Einzelligen. Reichtum und Armut des Weltmeeres. Allgegenwart des Lebens. Eine Seekarte für das Plankton. Wir holen uns Rat bei der Landwirtschaft. Etwas von der Physik und Chemie des Meeres. Die Deutung der Planktonkarte. Ozeanische Lebenskreisläufe. Vom Äquator zum Eismeer. Lebenszonen des Weltmeers. Das verlöschende Licht. Vom Sehen im Dunkeln. Wie sich's in der Tiefsee lebt. Die Wüste der Finsternis. Hochseeleben und Tiefseeleben. Stufen im Meere. Das Leben am Tiefseeboden. Der Tod am Tiefseeboden. Von der Hochsee zur Küste. Flachseeplankton. Auf den Fischgründen. Ein Abstieg zum Meeresgrund. Korallenriffe. Die Entstehung der Korallenriffe. Wege über das Weltmeer. Wanderer und Gäste des Ozeans. Meer und Land, ein Vergleich. Der Schlüssel zum Ganzen.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

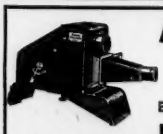
*Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses!*

Zur Frage der Deutung der Linien im Spektrum der Sonnenkorona. Von W. GROTIAN, Potsdam 214
Umaminierung und Glutaminsäure-Dehydrierung durch Jensen-Sarkomextrakt. Von H. v. EULER und G. GÜNTHER, Stockholm . . 214
Zur Differenzierung des A- und des Y-Virus im Infektionsversuch. Von E. KÖHLER, Berlin-Dahlem . . . . . 215

BESPRECHUNGEN:

BUCHNER, PAUL, Allgemeine Zoologie. (Ref.: K. v. Frisch) . . . . . 215
Chemie und Technik der Gegenwart. Herausgegeben von H. Carlsohn. Bd. XIX: Vitamine und Hormone und ihre technische Darstellung. Dritter Teil: Erich Vincke, Darstellung von Hormonpräparaten (außer Sexualhormonpräparaten). (Ref.: H. Dannenbaum) . . . 215
BERINGER, CARL CHRISTOPH, Paläobiologie. Bewegung, Umwelt und Gestalt fossiler Tiere. (Ref.: Walter Gross) . . . . . 215
Deutsches Biologen-Handbuch. Eine Übersicht über die deutschen Biologen, die biologischen Institute und Organisationen. Herausgegeben von Ernst Lehmann in Gemeinschaft mit Otto Martin. 2. Auflage. (Ref.: O. Koehler) . . 216
Handbuch der Seefischerei Nordeuropas. Herausgegeben von H. Lübbert und E. Ehrenbaum. Bd. VIII: Die Seefischerei der skandinavischen und osteuropäischen Länder, Heft 1a: Oscar Sund, Die norwegische Seefischerei. (Ref.: W. Schnakenbeck) . . . . . 216

BORKUM BALTRUM LANGEOOG JUIST SPIEKEROOG NORDERNEY WANGEROOGE
Natürliche Heilkräfte der Nordsee!
„Reisewinke" durch den Landesfremdenverkehrsverband Ostfriesland, Emden.


Liesegang
Projektionsapparate und Epidiaskope
Erhältlich in allen Ausführungen u. Preislagen
Listen frei!
Ed. Liesegang, Düsseldorf
Postfach

*Soeben erschien:*

**Tabelle der Hauptlinien der Linienspektren aller Elemente**

**nach Wellenlänge geordnet**

Von

**H. Kayser**

Geheimer Regierungsrat, em. Professor der Physik an der Universität Bonn

Zweite Auflage

Neu bearbeitet und herausgegeben von

**Rudolf Ritschl**

Regierungsrat an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt
Dozent für Experimentalphysik an der Universität Berlin

VIII, 269 Seiten. 1939. Gebunden RM 28.50

Bei der Neubearbeitung der Tabelle der Hauptlinien der Linienspektren stand es fest, daß der Charakter und der Umfang dieses bewährten Werkes im wesentlichen beibehalten werden mußte. Es kam hauptsächlich darauf an, die Neuauflage den Fortschritten der Spektroskopie anzupassen, die in den inzwischen vergangenen 12 Jahren gemacht worden sind. — Die seit dem Erscheinen der ersten Auflage im März 1926 veröffentlichten Messungen von Wellenlängen in den Atom- und Ionenspektren sind sehr umfangreich. Besonders in den ersten Jahren bis etwa 1930 war die Tätigkeit auf diesem Gebiet noch sehr rege, während seitdem ein gewisser Abschluß erreicht wurde und nur einzelne Institute, besonders in den Vereinigten Staaten, heute noch systematische Wellenlängenmessungen ausführen. — Die hauptsächlichen Erweiterungen gegenüber den beim Abschluß der ersten Auflage vorliegenden Messungen erstrecken sich auf die Enden des Spektrums, auf das Ultrarot und das Vakuum-Ultraviolett. Im Ultrarot sind es besonders die durch die verbesserte photographische Technik zugänglich gewordenen Gebiete etwa von 7000 bis 12000 A.E., in denen viel neues Material vorliegt. Das nicht mehr photographisch erfaßbare fernere Ultrarot weist demgegenüber nur einen relativ geringen Zuwachs an Messungen von Linien auf, in diesem Gebiet herrschen die Arbeiten über Molekülspektren bei weitem vor. — Im Vakuumgebiet ist dagegen bis herunter zu den kürzesten optischen Wellenlängen ein gewaltiger Zuwachs an Messungen zu verzeichnen, so daß dies Gebiet der Spektroskopie in Luft um nichts mehr an Sicherheit und Genauigkeit der Messungen nachsteht. — Auch im zwischenliegenden Gebiet liegen zahlreiche Neumessungen von Linien vor; daneben ist ein großer Teil der Linien eingeordnet oder wenigstens mit großer Sicherheit einem bestimmten Ionisationszustand des Elementes zugeordnet worden.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

27. Jahrgang | 31. März 1939 | Heft 13

# Erkenntnisgewinn in der Kernphysik durch Fortschritte der Apparaturen und Methoden[1].

Von J. MATTAUCH, Wien (jetzt Berlin-Dahlem).

(Schluß[2].)

Im selben Jahr, in der die Entdeckung des Neutrons erfolgte, wurde von ANDERSON ein zweites Elementarteilchen mit der Wilson-Kammer entdeckt, und zwar bei Untersuchungen, die der Erforschung der Höhenstrahlung gewidmet waren, jener Strahlung, die aus dem Kosmos mit Energien von vielen tausend MeV zu uns kommt. Nach der schütteren Besetzung der Bahnspuren (s. Fig. 16) war zu schließen, daß es sich um Teilchen von der Masse des Elektrons handelt. Die Richtung des Magnetfeldes lag während der Aufnahme in der Blickrichtung des Beschauers der Figur. Mitten durch die Kammer ging eine Bleiplatte, die von dem Teilchen durchschlagen worden war. Es ist klar, daß es dabei an Energie nur verlieren und nicht gewinnen kann. Die Bahn muß also von oben nach unten, d. h. in positivem Drehsinn, durchlaufen worden sein, denn die Krümmung ist im unteren Teil stärker als im oberen. Das Teilchen war also positiv geladen. THIBAUD nahm genauere Messungen von Ladung und Masse durch Ablenkung dieser Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern vor. Das neue Teilchen, das den Namen Positron erhielt, erwies sich dabei in allen Stücken als das positiv geladene Gegenstück zum gewöhnlichen, negativen Elektron. Bald lernte man auch die Erzeugung eines „Elektronenzwillings" (Positron + Elektron) durch „Materialisierung" von $\gamma$-Strahlen geeigneter Energie in der Wilson-Kammer beobachten. Dazu muß das $\gamma$-Quant eine Energie besitzen, die größer ist als das Äquivalent der Ruhmassen der beiden Elektronen des Zwillings, das ziemlich genau eine 1 MeV beträgt. Tatsächlich ergibt die Messung der Krümmungsradien der beiden Bahnspuren, daß die Elektronen des Zwillings zusammen eine kinetische Energie besitzen, die gleich ist der Energie des $\gamma$-Quants, vermindert um den zur Erzeugung des Zwillings verbrauchten Betrag. Um dem Impulssatz Genüge zu leisten, muß die Geburt des Zwillings im Felde eines schweren Atomkernes stattfinden, der den überschüssigen Impuls aufzunehmen imstande ist. Sobald ein Positron dazu Gelegenheit hat, vereinigt es sich mit einem negativen Elektron, was zur Vernichtung beider führt. Dabei entstehen zwei in entgegengesetzter Richtung ausgesandte $\gamma$-Quanten von je 0,5 MeV. Auch diese Vernichtungsstrahlung wurde mit Hilfe von Zählrohrkoinzidenzen festgestellt.

Im Jahre 1934 entdeckte das Ehepaar JOLIOT-CURIE das Phänomen der künstlichen Radioaktivität. Gewisse Elemente, die mit $\alpha$-Strahlen beschossen worden waren, zeigten auch nach dem Aufhören der Bestrahlung vor einem Zählrohr eine Aktivität, die wie bei den bekannten, natürlich radioaktiven Stoffen nach einer bestimmten Zeit auf den halben Wert absinkt. Der Träger der Aktivität, der natürlich nur in unwägbaren Mengen vorhanden sein konnte, der aber durch die ihm

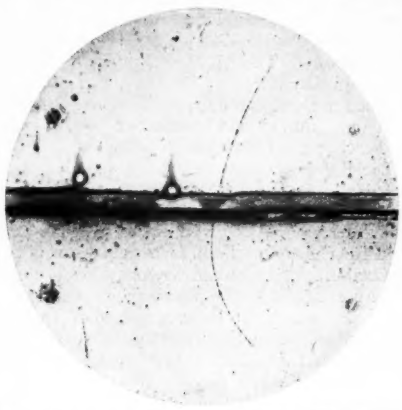


Fig. 16. Bahn eines Positrons in der Wilsonkammer (nach ANDERSON).

charakteristische Halbwertszeit leicht verfolgt werden kann, konnte durch chemische Reaktionen von dem beschossenen Element abgetrennt werden. Z. B. ergab Al eine Aktivität von etwa 3 min Halbwertszeit, die die chemischen Eigenschaften des P aufweist. Die von diesem radioaktiven P ausgesandten Strahlen erwiesen sich in der Wilson-Kammer als Positronen. Da von Al massenspektrographisch nur ein Isotop bekannt ist, ist die Reaktion offenbar die folgende: ${}^{27}_{13}\mathrm{Al}\,(\alpha, n)\,{}^{30}_{15}\mathrm{P}$; ${}^{30}_{15}\mathrm{P} \rightarrow {}^{30}_{14}\mathrm{Si} + e^{+}$. Auch von P ist massenspektrographisch nur ein Isotop, und zwar von der Massenzahl 31, bekannt. ${}^{30}\mathrm{P}$ ist offenbar instabil und zerfällt spontan in das bekannte stabile ${}^{30}\mathrm{Si}$. Im selben Jahre fanden FERMI und Mitarbeiter, daß sich bei Beschießung mit Neutronen bei fast allen Elementen leicht künstliche radioaktive Kerne bilden lassen. Das Neutron hat, da es keine Ladung besitzt, bei der Annäherung an den Atomkern keine Potentialschwelle zu überwinden. Erfolgt

[1] Nach einem Vortrag, gehalten bei der 95. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Stuttgart, September 1938.

[2] Vgl. Heft 12, S. 185.

die Umwandlung einfach durch Anlagerung eines Neutrons unter Aussendung eines $\gamma$-Quants, dann entsteht ein Isotop des beschossenen Elementes. Die Radioaktivität desselben äußert sich meistens durch Aussendung von negativen Elektronen. Hier eröffnete sich ein neues Feld für die Anwendung der künstlichen Teilchenstrahlen. Die Zahl der durchgeführten Kernumwandlungen stieg bald auf 500, die Zahl der neu entdeckten instabilen Kerne ist bereits größer als die der in der Natur vorkommenden stabilen Isotopen. Dabei kann der selbe instabile Kern, der immer wieder durch seine charakteristische Halbwertszeit erkennbar ist und dessen Ordnungszahl außerdem durch sein chemisches Verhalten festgestellt werden kann, von fast allen benachbarten stabilen Kernen durch die verschiedensten Reaktionstypen erzeugt werden. Fig. 17d und e, die Ausschnitte der Hauptfigur darstellen, geben ein Bild der verschiedenen Möglichkeiten, ein und denselben Elektronen- ($^{32}_{15}$P) oder Positronen-Strahler ($^{44}_{21}$Sc) herzustellen. Die Intensitäten der $^{4}_{2}$He-Strahlen des Cyclotrons z. B. sind so groß, daß der JOLIOT-CURIEsche Prozeß an der 3-min-Aktivität des P auch dann noch nachgewiesen werden kann, wenn sich das Ausgangselement Al nur in millionenfacher Verdünnung in der beschossenen Substanz vorfindet.

Die künstlich erzeugten instabilen Kerne sind fast alle $\beta$-aktiv (Elektronen- oder Positronenstrahler). Ähnlich wie in der Elektronenhülle eines Atoms beim Übergang von einem stationären Zustand in den anderen ein Lichtquant erzeugt und ausgestrahlt wird, denken wir uns die Entstehung und Aussendung eines positiven oder negativen $\beta$-Teilchens aus dem Kern durch den Übergang eines Protons in ein Neutron oder umgekehrt. Dabei ändert sich die Teilchenzahl nicht. Ausgangs- und Endkern haben dieselbe Massenzahl $A$, sie sind, wie man sagt, isobar. Im $Z$-$N$-Diagramm der Fig. 17a liegen die Isobaren auf Geraden, die beide Achsen unter 45° schneiden. Natürlich haben die Isobaren nicht identisch gleiches Gewicht, sondern unterscheiden sich um geringe Beträge; denn wegen ihres verschiedenen Proton-Neutronverhältnisses muß ihre Bindungsenergie etwas verschieden sein. Das in Fig. 17b am tiefsten liegende Isobar muß am stabilsten sein. Wir betrachten zunächst den einfacheren Fall, daß $A$ eine ungerade Zahl, also entweder $Z$ ungerade und $N$ gerade oder $Z$ gerade und $N$ ungerade ist (Fig. 17c oben). $(N-Z)$ ist dann ungerade. Hier bildet die Energiefläche ein Tal, auf dessen Boden der Bach der stabilen Kerne fließt und dessen Hänge von instabilen Kernen besetzt sind. Diese letzteren sind natürlich bestrebt, durch einen $\beta$-Übergang in den energetisch tieferen Zustand, in die Talsohle, zu fallen. Dabei werden entweder unter Umwandlung eines Protons in ein Neutron Positronen ausgestrahlt, wenn zur Erreichung der Stabilität das Verhältnis $Z/N$ verringert werden muß, d. h. wenn sich der Kern am orographisch rechten Talhang befindet, oder im umgekehrten Falle negative Elektronen, wobei ein Proton in ein Neutron übergeht. Es gibt von diesen Kernen jeweils nur ein stabiles Isobar. Etwas komplizierter liegt der Fall, wenn $A$ eine gerade Zahl ist (Fig. 17c unten). Hier spaltet die Energiefläche in 2 Blätter auf für die beiden Möglichkeiten: $Z$ und $N$ gerade oder $Z$ und $N$ ungerade. Die Sohle für das Tal der ersteren liegt tiefer. Ein Kern auf dem Hang eines dieser beiden Täler kann nicht in einen tiefer gelegenen Kern desselben Tales übergehen, denn dazu müßten 2 $\beta$-Teilchen im selben Moment ausgesandt werden — ein äußerst unwahrscheinlicher Vorgang. Es sind daher im tieferen der 2 Talblätter ($Z$ und $N$ gerade) mehrere stabile Isobare möglich. Übergänge können nur von einem Kern des einen Tales in einen tiefer gelegenen Kern des anderen Tales stattfinden. In den herausgegriffenen Beispielen (Fig. 17d und e) sieht man deutlich, daß die Kernumwandlungen von den stabilen Kernen des Talbodens, dessen Richtung etwa unter 45° vom Ursprung ausgehend zu denken ist, auf den linken oder rechten Talhang hinaufführen, je nachdem ob der gebildete instabile Kern unter Aussendung von negativen Elektronen ($^{32}_{15}$P) oder Positronen ($^{44}_{21}$Sc) zerfällt. Zum Teil handelt es sich im zweiten Fall um die umgekehrten Umwandlungstypen wie im ersten Falle, z. B. $(n, \alpha)$ und $(\alpha, n)$ oder $(n, p)$ und $(p, n)$ oder $(n, \gamma)$ und $(\gamma, n)$. Bei geradem $A$ ist aber auch noch der Fall denkbar, daß ein Kern, der in der Nähe der Sohle des oberen Blattes liegt, sowohl links wie rechts unter sich einen stabilen Kern des unteren Blattes vorfindet. Er kann dann sowohl unter Aussendung von Positronen als auch von negativen Elektronen zerfallen. Auch dieser Fall wurde beobachtet (s. Fig. 17f). Zu einem solchen Kern ($^{64}_{29}$Cu) kann man immer durch Umkehrprozesse, ausgehend von stabilen Kernen, die zu beiden Seiten liegen, gelangen.

Eine dritte Umwandlungsmöglichkeit von Isobaren wurde seit dem Vorjahr mehrfach beobachtet, nämlich das Einfangen eines Hüllenelektrons durch den Kern. Dieser inverse $\beta$-Prozeß wird besonders dann auftreten, wenn die Energiedifferenz der benachbarten Kerne kleiner ist als das Äquivalent der Ruhmasse des Positrons oder Elektrons, demnach zur Erzeugung eines solchen nicht ausreicht, — wenn also die Massendifferenz der beiden Kerne kleiner ist als die Positronenmasse. Da dabei keine Teilchenart ausgesandt wird, ist die Beobachtung nicht leicht. Es wird aber an Stelle des in den Kern gefallenen Elektrons, das mit größter Wahrscheinlichkeit aus den dem Kern am nächsten befindlichen Schalen stammen wird, eines aus den äußeren Schalen treten; die Härte der dadurch hervorgerufenen charakteristischen Röntgenstrahlung des Endkernes wurde nach Passieren geeigneter Absorptionsschichten mit dem Zählrohr so genau gemessen, daß daraus die Ordnungszahl des entstehenden Kernes festgelegt werden konnte.

Alle diese Umwandlungsmöglichkeiten von Isobaren ergeben die einfache empirische Regel: es

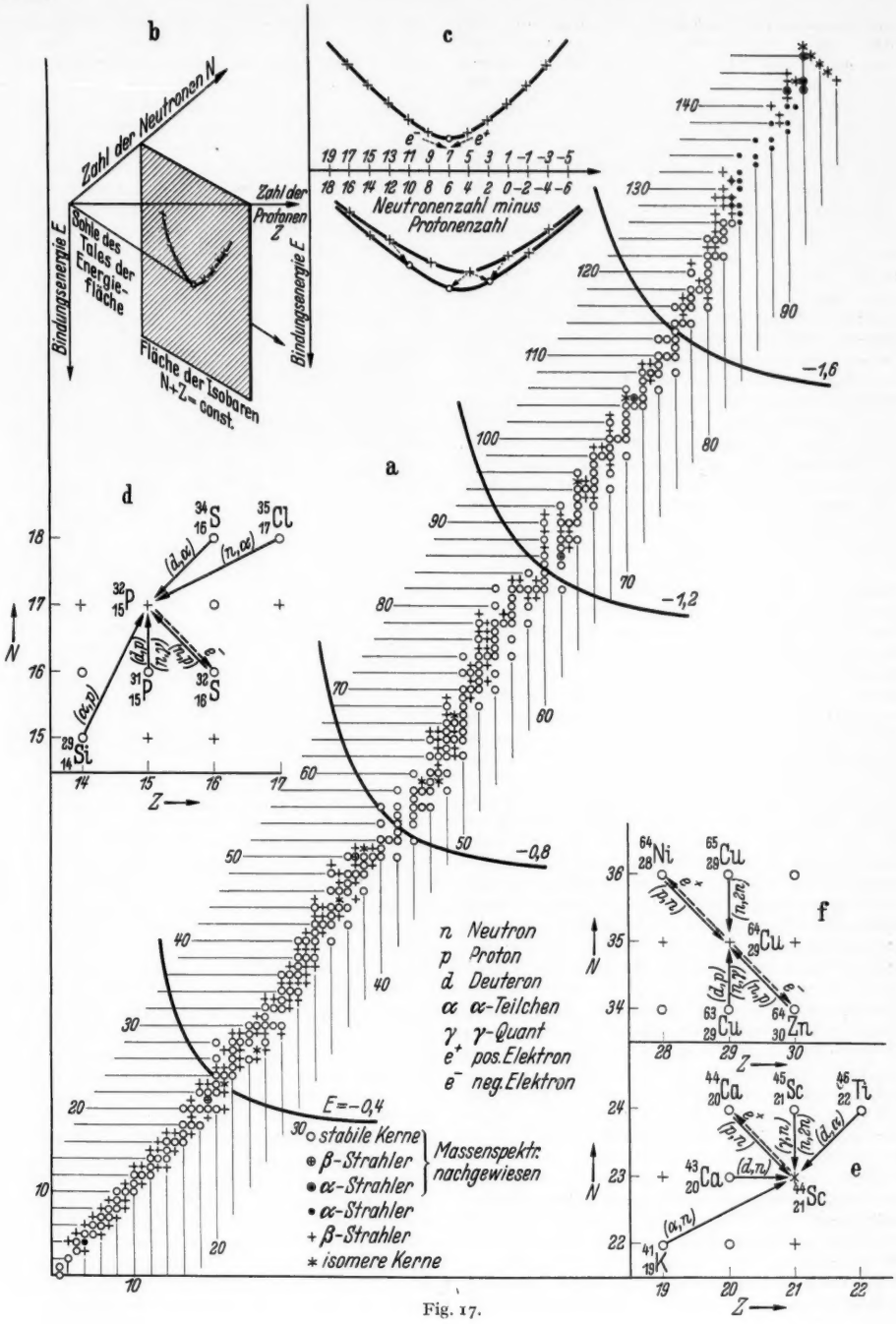

b
Zahl der Neutronen N
Zahl der Protonen Z
Bindungsenergie E
Sohle des Tales der Energiefläche
Fläche der Isobaren N+Z = const.
c
e⁻ e⁺
19 17 15 13 11 9 7 5 3 1 -1 -3 -5
18 16 14 12 10 8 6 4 2 0 -2 -4 -6
Neutronenzahl minus Protonenzahl
a
d
f
e
Z
N
n Neutron
p Proton
d Deuteron
α α-Teilchen
γ γ-Quant
e⁺ pos. Elektron
e⁻ neg. Elektron
E=-0,4
stabile Kerne
β-Strahler
α-Strahler
α-Strahler
β-Strahler
isomere Kerne
Massenspektr. nachgewiesen
-1,6
-1,2
-0,8

Fig. 17.

gibt keine stabilen Isobare benachbarter Ordnungszahl. Wenn wir Fig. 17a betrachten, finden wir, daß die Stellen $Z = 43$ und 61 nicht mit stabilen Kernen besetzt sind. Von den benachbarten Elementen sind tatsächlich so viele stabile Kerne bekannt, daß nach der Isobarenregel kein Platz für stabile Kerne der Ordnungszahl 43 oder 61 bleibt. Man hat zwar geglaubt, diese Elemente in der Natur entdeckt zu haben und hat ihnen auch schon die Namen Masurium und Illinium gegeben; doch wurden diese Entdeckungen bis heute nicht bestätigt, und man glaubt wohl nicht mehr daran, daß es stabile Isotopen dieser Elemente gibt; wohl aber kann man von den Nachbarelementen ausgehend instabile Isotopen von ihnen erzeugen und mit ihrer Hilfe die chemischen Eigenschaften der beiden unbekannten Elemente erforschen. In diesem Zusammenhange sei noch bemerkt, daß keine stabilen Kerne mit $N = 19, 21, 35, 39, 45, 61, 115$ und 123 bekannt sind. Ferner kennt man oberhalb $Z = 83$ und $N = 126$ keine stabilen Kerne mehr.

Sehr energiereiche Geschosse erhält man oft in den Produkten der Kernumwandlung selbst, die man ihrerseits wieder zur Herbeiführung von Kernreaktionen verwenden kann. BOTHE und GENTNER haben die bei der Beschießung von Li mit Protonen entstehende 17 MeV harte $\gamma$-Strahlung wieder zu Kernumwandlungen herangezogen, wobei sie zur Beschleunigung der Protonen einen Van de Graaff-Generator von nur 1 MV verwendeten. Es gelang ihnen damit die sehr bemerkenswerte Sicherstellung der schon früher vermuteten Kernisomerie: es gibt Kerne, bei deren Zerfall unter Aussendung von z. B. negativen Elektronen zwei verschiedene Halbwertszeiten beobachtet werden. Offenbar gibt es bei isomeren Kernen zwei (oder mehrere) verschiedene Energiezustände von genügend langer Lebensdauer. Diese Kerne sind in Fig. 17a mit Sternen bezeichnet. Besonders interessant ist die von HAHN, MEITNER und STRASSMANN bei Beschießung des U mit Neutronen gefundene Reihe von isomeren Kernen, die zu Elementen führt, die jenseits des schwersten bekannten Elementes des periodischen Systems liegen (Transurane). Kürzlich wurde dabei außerdem von HAHN und STRASSMANN die aufsehenerregende Sprengung des U-Kernes in zwei ungleiche Teile beobachtet, von denen der eine als Ba, das über Cs aus dem zunächst gebildeten X entsteht, der andere als Sr identifiziert werden konnte. Dieser durchaus neuartige, von HAHN und STRASSMANN mit chemischen Methoden und mit Hilfe des Zählrohrs gefundene Kernprozeß wurde bereits von mehreren Seiten mit dem Röhrenvoltmeter und mit der Wilsonkammer bestätigt, wobei sich die Energie der beiden mittelschweren Kerntrümmer in summa zu etwa 160 MeV ergab. Ob und inwieweit durch diese neuen Befunde die Deutung der „Transurane" modifiziert werden muß, kann erst die Zukunft lehren.

Wie erwähnt, müssen die noch geheimnisvollen Kernkräfte von der Art der Kräfte sein, die die beiden H-Atome in einem $H_2$-Molekül zusammenhalten und die auf den Platzwechsel oder „Austausch" der Hüllenelektronen zurückgeführt werden. Man versuchte daher die Proton-Neutronkraft auf einen solchen Austausch von positiven und negativen Elektronen zurückzuführen mit dem Ergebnis, daß sich die Kräfte als viel zu klein berechneten. Nun glaubt man seit mehr als einem Jahre in der harten Komponente der Höhenstrahlung mit Hilfe der Wilson-Kammer eine neue Art von Elementarteilchen gefunden zu haben, die etwa die 100fache Masse der Elektronen besitzen. Eine Gruppe von namhaften theoretischen Physikern vertritt die Ansicht, daß sich durch einen Austausch dieser „schweren" Elektronen zwischen Protonen und Neutronen das Problem der Kernkräfte lösen lasse. Eine weitere wichtige Entdeckung, die von BLAU und WAMBACHER in Wien mit der photographischen Methode gemacht wurde, ist die Kernzertrümmerung durch die energiereiche Höhenstrahlung in viele Einzelteilchen im Gegensatz zu den 2—3 Kerntrümmern bei den normalen Kernumwandlungen. Für die Beobachtung dieser seltenen Prozesse ist die photographische Methode besonders geeignet. Fig. 18 zeigt einen solchen „Stern", der kürzlich von Frl. WAMBACHER aufgefunden wurde. Er weist 14 im Mikroskop sichtbare Bahnspuren schwerer Teilchen (wahrscheinlich Protonen) auf, von denen aber nicht alle in einer Ebene liegen und auf Fig. 18 sichtbar gemacht werden konnte. Die gesamte Energie der Teilchen eines solchen Sternes liegt in der Größenordnung von 100 MeV, wozu noch die Energie der keine Spur hinterlassenden, aber wahrscheinlich ebenfalls ausgesandten Neutronen hinzukommt. Aus den bei diesen „Kernverdampfungen" gemachten Beobachtungen hofft HEISENBERG die Reichweite der Kernkräfte errechnen zu können.

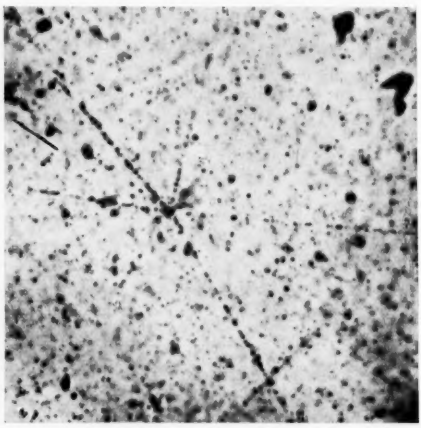


Fig. 18. Kernzertrümmerung in viele Einzelteilchen nach M. BLAU und H. WAMBACHER.

Ich bin mir bewußt, daß dieser Bericht einseitig und unvollständig ausgefallen ist, was aber im Rahmen eines Vortrags nicht gut anders möglich ist. Daß ich manchmal die eigene Forschungsrichtung zu sehr in den Vordergrund geschoben habe, werden Sie mir vielleicht nachsehen. Wichtige Kerneigenschaften, wie das mechanische oder magnetische Moment, sind aber überhaupt nicht erwähnt worden, da zu ihrer Messung keine im Prinzip neuen Apparaturen oder Methoden entwickelt werden mußten. Auf die Besprechung von Teilchenarten, wie Neutrino oder Neutretto, deren Existenz die Theorie fordern muß, deren Beobachtung aber dem Experiment noch nicht zugänglich ist, wurde verzichtet. Auch auf die ungeheuer wichtigen Anwendungsmöglichkeiten der Neutronenstrahlen und der künstlichen radioaktiven Elemente in der Medizin, Biologie und Chemie einzugehen, mußte ich mir versagen. Doch hoffe ich, in dem Vorliegenden ein Bild von den auf dem Gebiet der Kernphysik in den letzten Jahren durch vielfach neue Methoden und Apparaturen gewonnenen Erkenntnissen gegeben zu haben.

## Über die Herkunft der Gemüsearten.

Von ALFONS FISCHER, Müncheberg (Mark)[1].

Die Bedeutung der einzelnen Gemüsearten für die menschliche Ernährung in den verschiedenen Ländern und Klimaten der Erde ist außerordentlich groß. Insbesondere in den hoch zivilisierten Staaten hat sich im Laufe der Zeit und vor allem durch die Ergebnisse der medizinischen und physiologischen Forschung die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß die gemischte Kost eine grundlegende und wichtige Voraussetzung für den Gesundheitszustand eines Volkes ist. Dementsprechend hat die Ausdehnung des Gemüseanbaues und der Verbrauch von Gemüse in den meisten Ländern der Erde stetig zugenommen. Die einzelnen Gemüsearten haben in erster Linie als Spender der lebensnotwendigen Vitamine in der Ernährung der Völker in den letzten Jahren und Jahrzehnten an Bedeutung gewonnen. Es ist außerordentlich lohnend, der Frage nachzugehen, aus welchen Gegenden der Erde unsere Gemüsearten stammen und aus welchen Stammpflanzen die heutigen Kulturformen hervorgegangen sind. Über diese Fragen soll hier ausführlicher berichtet werden.

Die Zahl der Pflanzenarten, die zu Gemüsezwecken verwendet werden, ist sehr groß. Gegenwärtig können über 100 wichtigere Gemüsepflanzenarten unterschieden werden, welche 25 Pflanzenfamilien angehören. Neben den Gemüsepflanzen, die im Laufe der Jahrzehnte und Jahrhunderte eine weltweite Verbreitung gefunden haben, u. a. die Kohlarten, die Tomate, die Zwiebeln, Gurken usw., gibt es solche, die in einzelnen Gebieten der Erde eine nur örtliche und geringe Bedeutung erlangt haben. Zu diesen letzteren Gemüsepflanzen können z. B. gerechnet werden der chinesische Spinat (Amaranthus gangeticus L.), die eßbare Chrysantheme (Chrysanthemum coronarium L.) oder die jungen und zarten Triebe verschiedener Arten der Gattung Bambusa, der Malabar-Spinat (Basella rubra L.) u. a. m. In den heute bekannten Mannigfaltigkeits- oder Genzentren unserer Kulturpflanzen findet sich eine große Anzahl von Pflanzenarten, die als Gemüsepflanzen bei den verschiedensten Völkern und Stämmen Verwendung finden. In vielen Gegenden der Erde und besonders in denjenigen Gebieten, welche die Genzentren der Kulturpflanzen bilden, werden häufig auch die Wildpflanzen als Gemüse verwertet.

Die Mehrzahl der zu Gemüsezwecken verwendeten Pflanzenarten stammt aus dem Mittelmeergebiet und aus den östlichen Teilen Asiens (China, Japan). Während aber die Gemüsearten aus dem Mittelmeergebiet zum größten Teil eine große Bedeutung in den verschiedensten Ländern und bei den verschiedensten Völkern erlangt haben, sind die Gemüsearten Ostasiens zum Teil noch recht wenig bekannt und im wesentlichen auf die ostasiatischen Völker beschränkt.

Das *Mittelmeergebiet* stellt das wichtigste Zentrum der Formenbildung und Mannigfaltigkeit der Gemüsepflanzen dar. Von hier stammen, um nur einige der wichtigsten Gemüsepflanzen zu nennen, die ganzen Formenkreise des Garten- oder Gemüsekohls (Brassica oleracea L.), die Rüben (Brassica campestris L.), die Kohlrüben (Brassica napus L. var. rapifera Metzg.), die Formenkreise von Beta vulgaris L. (z. B. Mangold und rote Rübe), der Spargel (Asparagus officinalis L.), der Salat (Lactuca sativa L.), die Artischocke (Cynara scolymus L.), die Pastinake (Pastinaca sativa L.), die Winter-Endivie (Cichorium endivia L.), die Zichorie (Cichorium inthybus L.), der Kressesalat (Lepidium sativum L.), der Sauerampfer (Rumex acetosa L.), das Zwiebelporree (Allium porrum L.), der Rhabarber (Rheum officinale Boill.) u. a. m. Von den aus dem Mittelmeergebiet stammenden Leguminosen, die, neben anderen Verwendungszwecken (z. B. als Futterpflanzen), als Gemüse verwertet werden, sind besonders hervorzuheben die großsamigen Gruppen der Linsen (Lens esculenta Moench.), der Erbsen (Pisum sativum L.), der Ackerbohnen (Vicia faba var. major Harz.) und der Kichererbsen (Cicer arietinum L.).

Als wahrscheinliche Stammform des Gartenkohls wird Brassica oleracea L. var. silvestris angesehen. Diese Pflanze findet sich sehr häufig in den mediterranen Gebieten, und es ist heute die Ansicht maßgebend, daß der ganze Formenkreis von Brassica oleracea L. im Mittelmeergebiet beheimatet ist. Neben Brassica oleracea L. var. silvestris kommen im Mittelmeergebiet noch die ihr nahe verwandten wilden Arten von Brassica

[1] Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Erwin Baur-Institut.

balearica Pers., Brassica insularis Moris und Brassica cretica Lam. vor.

Das Primärzentrum der Formenbildung der Kohlrübe (Brassica napus var. rapifera Metzg.) liegt im Mittelmeergebiet, während ein sekundäres Zentrum in Vorderasien aufgefunden worden ist. Die europäischen Rübensorten (Brassica campestris L. var. rapifera Metzg.) stammen ebenfalls aus den mediterranen Gebieten, während die asiatischen Rübensorten zum Teil in Vorderasien und ganz besonders in Mittelasien beheimatet sind.

Als Stammpflanze der zu der Familie der Chenopodiaceen gehörigen Beta vulgaris L. wird die an den Küsten des Mittelmeeres in großer Mannigfaltigkeit vorkommende Beta maritima L. angesehen. Als Gemüsepflanzen haben von den Kulturformen der Beta vulgaris L. besonders der Mangold (var. cicla L.) und die rote Rübe oder rote Beete (var. rubra DC.) eine weite Verbreitung und Ausdehnung gefunden.

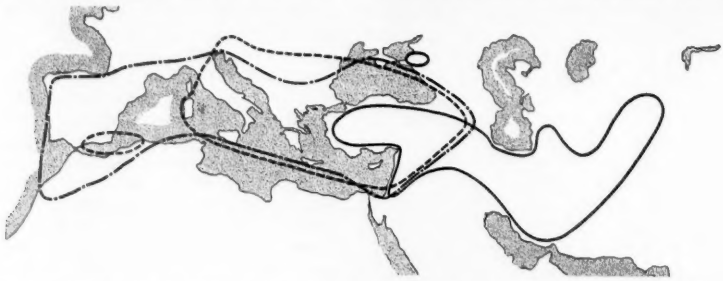
Nach unseren heutigen Kenntnissen sind die verschiedenen Arten der Gattung Allium (Zwiebel, Knoblauch, Porree, Lauch) wenigstens in drei verschiedenen Gebieten der Erde gesondert in Kultur genommen worden, nämlich 1. im Mittelmeergebiet, 2. in Iran-Afghanistan und 3. in China. Das Mittelmeergebiet bildet ein primäres Genzentrum für das Porree, Allium porrum L. und ein sekundäres Genzentrum für die gewöhnliche oder Sommerzwiebel, Allium cepa L., sowie für den Knoblauch, Allium sativum L.

In reicher Formenmannigfaltigkeit treten im Mittelmeergebiet Wildpflanzen von Lens nigricans Godr., der wahrscheinlichen Stammform unserer Kulturlinse, von Lens Lenticula Alef. (Karte 1) sowie von Pisum elatius Stef. auf. Aus der zuletzt genannten Art sind unsere Kulturerbsenarten, die Speiseerbse, Pisum sativum L., und die Peluschke oder Futter- und Felderbse, Pisum arvense L., hervorgegangen.

Das *ostasiatische* Herkunftsgebiet einer Reihe von Gemüsearten umfaßt die gebirgigen westlichen und südlichen Teile Chinas sowie einige Bergzonen Japans. Die Zahl der zu Gemüsezwecken verwendeten Pflanzenarten ist in Ostasien außerordentlich groß und wird nur vom Mittelmeergebiet übertroffen. Die ostasiatischen Gemüsepflanzen sind, wie bereits einleitend erwähnt wurde, in den übrigen Ländern der Erde entweder ganz unbekannt oder aber nur sehr wenig bekannt. Als wichtige ostasiatische Gemüsepflanzen sind zu nennen einige Kohlarten, wie Brassica chinensis L., B. pekinensis Rupr., B. nipposinica Bailey, B. narinosa Bailey, eine Reihe von Allium-Arten (Allium fistolosum L., A. chinense Don., A. pekinense Prokh.), der chinesische Rettich (Raphanus sativus L. var. raphanistroides Sinsk.), die eßbare Klette (Arctium Lappa L.), der Wurzelfruchtsenf (Brassica napiformis Bailey), der japanische Meerrettich (Wasabia japonica Mats.), der japanische Senfspinat (Sinapis sinensis L.) und andere Gemüsearten. Das nordwestliche China und die angrenzenden Teile Tibets bilden die Heimat der in Ostasien weitverbreiteten Rhabarberart Rheum palmatum L. Aus dem östlichen Asien stammt weiterhin die große Gruppe der ostasiatischen Gurken (Cucumis sativus L. ssp. orasiaticus Gab.) mit den Varietäten falcatus Gab. (sichelförmige Gurke), tuberculatus Gab. (höckerige Gurke), vulgatus Gab. (gewöhnliche Gurke), testudaceus Gab. (schildkrötenartige Gurke), squammosus Gab. (schuppige Gurke), sikkimensis Hooker (Sikkim-Gurke), indoeuropaeus Gab. (indoeuropäische Gurke) und europaeus Gab. (europäische Gurke). Außerdem stammen aus Ostasien einige Arten der Gattung Lactuca (Stengelsalat), der Gattung Chrysanthemum (Ch. coronarium L., Ch. morifolium Ram. var. sinensis Mak.), die Luffa (Luffa cylindrica Roem.), der Knollenspargel (Asparagus lucidus Lindl.) u. a. m. Ferner bildet Ostasien ein Zentrum der Formenbildung der kleinfrüchtigen Gruppe von Solanum Melongena L. (Eierfrucht, Aubergine).

Von den ostasiatischen Hülsenfrüchten werden als Gemüsepflanzen in erster Linie die Sojabohne (Soja hispida Moench.) und die Samtbohne (Stizolobium hassjoo Pip. et Tracy) sowie die Caupibohne (Vigna sinensis Endl.) genutzt. In Südost-Asien liegt das Heimatgebiet der in einigen Teilen der Erde weitverbreiteten Phaseolus angularis Wight.

In China wie in Japan wird die Kultur des Rettichs schon seit den ältesten Zeiten betrieben



Karte 1. Die geographische Verbreitung wilder Arten der Gattung LENS in den Mittelmeerländern und in Vorderasien (nach BARULINA). -·-·-·- = Lens nigricans Godr. —— = Lens orientalis (Boiss.) Hand.-Mazz. - - - = Lens Lenticula Alef.

(das Vorkommen des Rettichs ist in China z. B. um das Jahr 1100 v. uns. Zeitr. historisch bezeugt). Vielfach wurde auch die Ansicht vertreten, u. a. von LINNÉ, daß China die Heimat des Kulturrettichs und das Ausgangszentrum der Kultur dieser Pflanze sei. Diese Meinung geht insbesondere auf die Annahme zurück, daß der in Ostasien häufig angebaute Ölrettich (eine dünnwurzelige Form von Raphanus raphanistrum ssp. sativus subvar. oleifer Metzg) die Stammpflanze sein könne. Die Kultur dieses Ölrettichs ist aber in Ägypten noch älter als in China. Ein weiterer Beweis dafür, daß China das Ausgangszentrum der Kultur des Rettichs darstellen soll, ist die große Formenmannigfaltigkeit des ostasiatischen Kulturrettichs, der auf die dortige Wildform Raphanus raphanistrum ssp. raphanistroides Mak. zurückgeführt wird. „Allein die isolierte geographische Stellung, die die genannte wilde Unterart zeigt, durch riesige Ländergebiete von den anderen Formen getrennt, machen die Hypothese äußerst unwahrscheinlich[1]."

Unter den Gemüsepflanzen, die aus *Indien* stammen, sind hervorzuheben von den Hülsenfrüchten einige Phaseolus- und Dolichos-Arten, wie Phaseolus aureus Pip., Ph. Mungo L., Ph. calcaratus Roxb., Ph. sublobatus, Dolichos biflorus L. und D. Lablab L. (Karte 2) sowie die Strauchерbse (Cajanus indicus Spreng.) und von den eigentlichen Gemüsepflanzen die Eierpflanze (Solanum Melongena L.), der indische Spinat (Lactuca indica), der Malabar-Spinat (Basella rubra L.), der indische Dill (Anethum sowa Roxb.), der Flaschenkürbis oder Kalebasse (Lagenaria vulgaris Ser.) u. a. m. In einigen Gebieten Indiens sowie in den Wäldern an den Abhängen des Himalayagebirges wächst die wilde Gurke, Cucumis sativus L. ssp. agrestis Gab. var. Hardwickii Alef. (Hardwick-Gurke). Die Hardwick-Gurke ist „eine wild wachsende Varietät der Gurke, welche offenbar die Ausgangsform ist, der die kultivierten Vertreter dieser Pflanze ihren Ursprung verdanken"[1].

Von den aus Indien stammenden Wurzel- und Knollenfrüchten werden auch als Gemüsepflanzen wegen ihrer stärkereichen Rhizome verwendet Colocasia antiquorum Schott., Alocasia macrorrhiza Schott. und Dioscorea alata L.

In *Mittelasien*, umfassend Usbekistan, Afghanistan und Nordwest-Indien, finden sich in großer Formenmannigfaltigkeit die Möhre (Daucus carota L.), der Spinat (Spinacia oleracea L.), die Sommerzwiebel (Allium cepa L.) und der Knoblauch (Allium sativum L.). Mittelasien stellt weiterhin das Hauptentwicklungsgebiet der asiatischen Rüben (Brassica campestris var. rapifera Metzg.) dar. Neben den genannten Gemüsepflanzenarten bildet dieser Teil des asiatischen Kontinents noch ein sekundäres Genzentrum für Cucumis melo L.[2] (Melone) und Lagenaria vulgaris Ser. (Flaschenkürbis) sowie eines der Entstehungsgebiete für einige Leguminosen-Arten, u. a. Cicer arietinum L., Lens esculenta Moench., Pisum sativum L., Vicia faba L., Phaseolus mungo L., ferner für Lepidium sativum L.

Karte 2. Die Genzentren der kultivierten Phaseolinae. (Arten der Gattungen Phaseolus, Dolichos und Vigna.) (Nach N. R. IVANOV.)

*Vorderasien* (Transkaukasien, Anatolien, Iran, gebirgiges Turkestan) ist das Entstehungs- und Heimatgebiet einer Reihe von Gemüsearten, die teils auch im Mittelmeergebiet und in Mittelasien ein Genzentrum haben. Eine erhebliche Formenmannigfaltigkeit konnte in Vorderasien für die Möhre (Daucus carota L.), für den Gemüsekohl (Brassica oleracea L.), die rote Rübe (Beta vulgaris L.), die Sommerzwiebel (Allium cepa L.) und das Porree (Allium porrum L.) festgestellt werden. Vorderasien bildet ferner ein sekundäres Ursprungsgebiet für die asiatischen Rüben, für den Kressesalat und für die Petersilie. In wilder Form kommen

[1] E. WERTH, Angew. Bot. **19**, 204 (1937).

[1] S. GABAJEW, Angew. Bot. **15**, 298 (1933).

[2] Weitere Gruppen von Cucumis melo L. und die Wassermelonen stammen aus dem tropischen Afrika und aus Südafrika.

in Vorderasien noch Lactuca sativa L. (Salat) und Eruca sativa L., die Rauke (wird der Blätter wegen als Gemüsepflanze genutzt) vor. Von den vorderasiatischen Kürbisgewächsen sind hervorzuheben Cucumis melo L., die Melone[1], Cucumis agrestis Pang. und Cucumis microcarpus Pang (Gurken), ferner Cucurbita pepo L., der Kürbis[2]. Ganz besonders reich ist in Vorderasien die Formenmannigfaltigkeit der Gurken und der Kürbisse. Von hier stammt die ganze Gruppe der westasiatischen Gurken (Cucumis sativus L. ssp. antasiaticus Gab.) mit den Varietäten irano-turanicus Gab. (iran-turanische Gurke), izmir Gab. (Smyrna-Gurke), cilicicus Gab. (Cilicische Gurke), anatolicus Gab. (anatolische Gurke) und anglicus Gab. (englische Gurke).

Karte 3. Verbreitung der wilden Rettichformen. (Nach E. WERTH.) —— = Grenzen von Raphanus raphanistrum L. ssp. segetum. - - - = Grenzen von Raphanus raphanistrum L. ssp. maritimus + landra. • • = Fundorte von Raphanus raphanistrum L. ssp. rostratus.

Nach unseren heutigen Kenntnissen ist es wahrscheinlich, daß die erste Inkulturnahme des Rettichs, Raphanus sativus L., in Vorderasien erfolgt ist. Hier findet sich die ganze Formenmannigfaltigkeit der Wildformen des Rettichs. Die Kulturform dieser Pflanze wird von der Wildform Raphanus raphanistrum L., dem Hederich, abgeleitet. Es gibt eine ganze Reihe von wilden Rettichformen, welche Unterarten von Raphanus raphanistrum L. darstellen, nämlich:

1. Raphanus raphanistrum L. ssp. maritimus THELLUNG. — 2. Raphanus raphanistrum L. ssp. rostratus THELLUNG. — 3. Raphanus raphanistrum L. ssp. segetum CLAVAUD. — 4. Raphanus raphanistrum L. ssp. landra BONNIER.

Besonders in den Gebieten Vorderasiens finden sich, bedingt durch die klimatische Anpassungsfähigkeit, diese Wildformen (Karte 3). Die Kulturformen des Rettichs leiten sich nun nicht etwa von einer der genannten Unterarten ab, sondern gehen sicherlich auf alle diese Wildarten zurück. „Dieser mag von *maritimus* die Wurzel, von *rostratus* die Blütenfarbe, von *segetum* die Form des Fruchtschnabels und vor allem die breite klimatische Einstellung und von *landra* oder *rostratus*, die sich ihm durch die Neigung zur Ausbildung ungegliederter Schließfrüchte nähern, die Frucht selbst übernommen haben und die entsprechenden Eigentümlichkeiten durch die (unbewußte) Auswahl des anbauenden Menschen weitergezüchtet haben. Aber aus einer Unterart — welche es auch sei — allein kann der Kulturrettich nicht hervorgegangen sein; dazu gehörte die *Gesamtwildart*[1]."

Außer im Mittelmeergebiet finden sich auch in Vorderasien Wildformen von Lens nigricans Godr., von Lens Lenticula Alef. in reicher Formenmannigfaltigkeit (Karte 1), ebenso von Pisum elatius Stef. Für die vorderasiatischen Gebiete eigentümlich sind die Wildformen von Lens orientalis (Boiss.) Hand.-Mazz., von Pisum fulvum Sib. und Pisum humile Boiss.

Die Zahl der in *Äthiopien* beheimateten Gemüsepflanzen ist gering. Zu erwähnen sind einige Leguminosenarten, von denen ein Zentrum der Mannigfaltigkeit im gebirgigen Äthiopien liegt, nämlich Cicer arietinum L., Lens esculenta Moench. (var. aethiopicae)[2], Pisum sativum L. und Vicia faba L. In den südlichen Teilen Äthiopiens sowie in Kenya und Uganda liegt ein Entstehungsgebiet für Vigna sinensis Endl. und Dolichos Lablab L. (Karte 2). Auch der Lauch, Allium ascalonicum L., stammt von Äthiopien. Die weiteren in diesem Teil Afrikas beheimateten Gemüsearten, wie Brassica carinata Al. (Braun-Gemüsesenf) und Hibiscus esculentus L. (Griechenhorn oder Bamie) sind von geringerer Bedeutung.

Unter den aus der Neuen Welt stammenden Gemüsepflanzen stehen im Vordergrund die Bohnen (Phaseolus-Arten) und die Tomate (Lycopersicum esculentum Mill.). Die Heimatgebiete dieser Gemüsearten umfassen Teile *Mittelamerikas* (Südmexiko, Guatemala, Costa Rica) und die andinen Gebiete *Südamerikas*, besonders von Peru, Bolivien und der nördlichen Andenländer. Von den Phaseolus-Arten finden sich in Mittel- und Südamerika vor allem die Arten Phaseolus vulgaris L. (gemeine Schnittbohne), Ph. multiflorus Lam. (vielblütige Bohne oder Feuerbohne), Ph.

[1] Siehe Fußnote 2, S. 207.

[2] Als Heimat von Cucurbita pepo L. wird zumeist das tropische Amerika (Mexiko, Texas) angegeben. Eine große Formenmannigfaltigkeit ist aber besonders auch in Kleinasien vorhanden.

[1] E. WERTH, Angew. Bot. **19**, 202 (1937).

[2] Die abessinische Linse findet sich vor allem im Südosten und im mittleren Teil von Äthiopien sowie in einigen Gegenden von Erythräa und von Yemen (Arabien).

lunatus L. (Lima-Bohne) und Ph. acutifolius A. Gray., die Tepary-Bohne. Über die Wildarten der Tomate habe ich vor längerer Zeit bereits in der Zeitschrift „Der Züchter" berichtet[1]. Wir kennen nicht die eigentliche Stammform von Lycopersicum esculentum Mill.[2], wohl aber eine Reihe von der Kulturtomate nahestehenden Wildformen. In den Anden des südamerikanischen Kontinents, vor allem in den Bergländern von Peru und Bolivien sowie im nördlichen Südamerika finden sich die Arten Lycopersicum racemigerum, Lyc. racemiflorum und Lyc. pimpinellifolium[3]. In den Gebirgszonen von Mexiko und von Kolumbien kommen die Arten Lyc. cerasiforme und Lyc. piriforme sowie Lyc. Humboldtii vor. Die genannten, der Kulturtomate nahestehenden Wildarten spielen in der Tomatenzüchtung eine wichtige Rolle.

[1] Züchter **9**, H. 9, 231—238 (1937).

[2] DE CANDOLLE nimmt als wahrscheinliche Stammform der Tomate die Art Lycopersicum cerasiforme an. Nach SCHIEMANN bildet Lyc. racemigerum wenn nicht die Urform der Tomate, so doch eine der wilden Stammform sehr nahestehende Form. SCHLÖSSER glaubt, die Sippen einer Wildform (U) aus dem Lyc. esculentum-Kreis als Stammform der Kulturtomate anzusprechen.

[3] Nach T. E. T. BOND [Annals of appl. Biology **25**, 277—307 (1938)] sind Lyc. racemigerum und Lyc. racemiforme Synonyma von Lyc. pimpinelli folium.

Die Gebiete Mittelamerikas zeichnen sich hauptsächlich noch durch den Reichtum an Capsicum-(Pfeffer-) Arten aus. Es finden sich hier vor allem der Schotenpfeffer (Capsicum annuum L.) und der perennierende Pfeffer (Capsicum frutescens Will.). Von den in Mittelamerika beheimateten Wurzel- und Knollenpflanzen spielt in zahlreichen Gegenden der Erde, besonders in tropischen und subtropischen Gebieten, die Batate oder Süßkartoffel (Ipomoea Batatas Lam.) als Gemüsepflanze eine wichtige Rolle. Auf einige aus Mittel- und Südamerika stammende Kürbisgewächse (Cucurbita pepo L.[1], C. ficifolia Bouché, C. moschata Duch., C. mixta Pang., C. maxima Duch.) sei ebenfalls noch hingewiesen. Weiterhin werden in Südamerika als Gemüse verwendet die dort beheimateten Pflanzenarten Solanum muricatum Ait. und Physalis Peruviana L. (beide Arten aus der Familie der Solanaceen) sowie Cyclanthera pedata Schrad., Cyclanthera brachybotrys Cogn. und Cyphomandra betacea Sendtn. (Arten aus der Familie der Kürbisgewächse).

Die Zahl der in *Nordamerika* beheimateten Gemüsepflanzen ist sehr begrenzt. Zu erwähnen sind insbesondere Topinambur, Helianthus tuberosus L., und Helianthi, Helianthus macrophyllus Willd. sowie die kugelförmige Gurke, Cucumis Sphaerocarpus Gab. Eine größere Bedeutung kommt aber nur dem Topinambur zu.

[1] Vgl. Anmerkung 2, S. 208, linke Spalte.

## Kinetisches und akinetisches Plankton.

Von ERNST HENTSCHEL, Hamburg.

Es ist gebräuchlich, das Plankton, wenn man es in großen Zügen betrachten will, in einige wenige Hauptgruppen aufzuteilen und deren Verhalten zu untersuchen. Man unterscheidet zunächst Zooplankton und Phytoplankton, weiter einerseits Metazoen und Protozoen, andererseits Diatomeen, Peridineen usw. Daß bei quantitativen Untersuchungen auch Zahlenwerte für solche Hauptgruppen, obwohl ihre Zusammensetzung ja recht heterogen ist, brauchbar, in vielen Fällen sogar hervorragend wertvoll sind, haben die letzten Jahrzehnte erwiesen.

Die Abgrenzung dieser Hauptgruppen ist aus der zoologischen und botanischen Systematik übernommen. Sie stellen also zunächst morphologisch gekennzeichnete Einheiten dar. Daß sie auch physiologisch mehr oder weniger einheitlich sein müssen, kann keinem Zweifel unterliegen. Wie steht es aber mit ihrem ökologischen und biogeographischen Verhalten? Gewiß ist anzunehmen, daß auch in dieser Beziehung jede Gruppe ihre Eigenart besitzt, doch ist es naturgemäß nicht leicht, diese sich in einer Fülle wechselnder Außenbedingungen immer wieder anders offenbarende Eigenart in bestimmte Ausdrücke zu fassen. Eine genauere Feststellung des Typischen im Verhalten der einzelnen Hauptgruppen zu den Lebensbedingungen wird kaum ausführbar sein. Aber es lassen sich doch Übereinstimmungen und Unterschiede, die zwischen ihnen in dieser Beziehung bestehen, in oft recht bestimmter Weise auch zahlenmäßig darstellen.

In den Ergebnissen der „Meteor"-Expedition[1] ist einerseits nachgewiesen worden, daß die Hauptgruppen des Nannoplanktons, nämlich die Coccolithophoriden, Peridineen, Diatomeen und Protozoen, in den Grundzügen ihrer Verteilung im Südatlantischen Ozean eine weitgehende Übereinstimmung miteinander zeigen, andererseits, daß auch sehr charakteristische Unterschiede zwischen ihnen bestehen, ja zwischen den Coccolithophoriden und Diatomeen „eine gewisse Gegensätzlichkeit des Verhaltens" (S. 34f.). Der Gegensatz kommt vor allem darin zum Ausdruck, daß die Coccolithophoriden in hohem Grade „oligothrophes", die Diatomeen mit Vorliebe „eutrophes" Wasser bevölkern. Ein ähnlicher Unterschied oder Gegensatz ist ja seit langem aus den nordischen Meeren in bezug auf die Diatomeen und Peridineen bekannt, von denen jene besonders im Frühling und Herbst, diese im Sommer gedeihen. Andererseits wird man immer wieder auf Übereinstimmungen in bezug auf das Verhalten der Hauptgruppen stoßen. Es sei z. B. nur an die triviale Tatsache erinnert, daß in allen Hauptgruppen das Plankton im Winter arm, in der warmen Jahreszeit reich zu sein pflegt.

Die Schwierigkeiten einer klaren Fassung und Feststellung solcher Übereinstimmungen und Unterschiede sind bei den angeführten Beispielen von der „Meteor"-Expedition mit Hilfe von Verbreitungskarten der Hauptgruppen (a. a. O. Fig. 2 und 12—18) einigermaßen überwunden worden. Der breite Unterbau einer höchst planmäßigen Anlage dieser Expedition, einer Fülle von Planktonzählungen und umfangreicher Berechnungen gab dazu die Möglichkeit. Man kann jedoch auch bei beschränkterem Untersuchungsmaterial mit Hilfe des folgenden verhältnismäßig einfachen Verfahrens an

[1] Wiss. Ergebnisse Dtsch. Atlant. Expedition „Meteor" 1925—1927, Bd. XI, S. 36—42 u. S. 34.

diese Aufgabe herankommen, allein unter der Voraussetzung, daß eine größere Anzahl von Zählungen vorliegt. Man denkt sich zu dem Zweck sämtliche Planktonproben nach zunehmender Größe der Werte *einer* von den Hauptgruppen angeordnet. Diese Werte trägt man, nach Größenstufen zusammengefaßt, auf einer Grundlinie ein und danach die zugehörigen Werte der anderen Hauptgruppen, nach jenen Größenstufen gemittelt, auf entsprechenden Ordinaten ab. Verbindet man die Endpunkte dieser Ordinaten durch Kurven, so wird man mit deren Hilfe zu einem Urteil darüber kommen, ob mit steigenden Werten jener ersten Hauptgruppe auch die anderen sich irgendwie regelmäßig ändern oder nicht. Der Grundgedanke dieses Verfahrens ist der, daß die Wertreihe der Grundgruppe für diese einen Übergang von pessimalen zu optimalen Lebensbedingungen zum Ausdruck bringt und somit eine *Wertfolge von Lebensbedingungen* abspiegelt, zu der auch die anderen Gruppen eine regelmäßige Beziehung haben könnten.

Nach dem beschriebenen Verfahren sind die folgenden Untersuchungen an 3 Sätzen von Mikroplankton in bezug auf die Hauptgruppen Diatomeen, Peridineen, Protozoen und Metazoen ausgeführt worden. Als Ausgangsgruppe wurden in allen Fällen die Peridineen gewählt. Die logarithmischen Werte ihres mengenmäßigen Auftretens wurden nach halben (in einem Falle nach ganzen) logarithmischen Einheiten gruppenweis zusammengefaßt. Jeder solcher Wertstufe, z. B. derjenigen von 2,0—2,5, entspricht dann eine Anzahl von Werten jeder anderen Hauptgruppe, aus denen der Mittelwert zu berechnen und, ebenfalls logarithmisch, auf der entsprechenden Ordinate einzutragen war.

Das benutzte Zahlenmaterial setzt sich folgendermaßen zusammen:

1. Planktonproben aus dem Gebiet zwischen 58° und 68° n. B., 0° und 40° w. L. (Isländische Gewässer) und dem Monat August. Das Plankton wurde mittels einer Gaze von 40 $\mu$ Maschenweite aus Oberflächenwasser ausgeseiht und auf 10 l berechnet. Für jede Hauptgruppe liegen 76 Oberflächenwerte, aus 116 Planktonproben berechnet, vor. (In den Oberflächenwerten sind die Zählungen schon nach halben Eingradfeldern zusammengefaßt.)

2. Planktonproben von der Fahrtstrecke Orkneyinseln—Westisland aus den Monaten Februar bis Oktober. Für jede Hauptgruppe 54 Oberflächenwerte, aus 191 Planktonproben berechnet. Etwa 12% der Proben der ersten Reihe kehren in dieser wieder. Sonst alles wie bei 1.

3. Planktonproben aus dem Gebiet zwischen 10° und 30° n. B. und östlich von 30° w. L. (Nordwestafrikanische Gewässer). Für jede Hauptgruppe 78 Oberflächenwerte (je eine Planktonprobe). Berechnung auf 5 l Wasser. Sonst alles wie bei 1.

Die auf diese Unterlagen gegründeten Kurvenzeichnungen (Fig. 1a—c) lassen nun folgendes erkennen:

Die Kurven der *Metazoen* verlaufen nahezu geradlinig und zeigen nur geringe Schwankungen. Die Werte steigen mit denen der Peridineen stetig an, deuten also auf eine ökologische Wesensverwandtschaft der beiden Hauptgruppen hin. Doch ist der Anstieg der Kurven von links nach rechts gering. So erscheinen die Metazoen träger in ihrem Reagieren auf die Faktoren der Umgebung, gleichförmiger in ihren Dichteverhältnissen als die Peridineen. Ferner verlaufen ihre Kurven in den 3 Figuren fast parallel zueinander, was darauf hinweist, daß sich die Metazoen unter sehr verschiedenen Lebensbedingungen doch immer sehr ähnlich verhalten, d. h. daß die Grundregeln ihres Verhaltens mehr oder weniger unabhängig von den örtlichen und zeitlichen Unterschieden der Lebensbedingungen sind.

Die Kurven der *Protozoen* haben auch eine in der Hauptsache geradlinige Grundrichtung und steigen von links nach rechts an, verhalten sich also ebenfalls entsprechend den Peridineen. Sie zeigen aber einen stärkeren Anstieg und stärkere Schwankungen als die Metazoen. Sie scheinen also lebhafter als diese auf die Änderungen der Lebensbedingungen zu reagieren. Auch hier deutet ein ungefähr paralleler Verlauf in den 3 Figuren auf das Vorhandensein eines von den Einzelbedingungen unabhängigen typischen Verhaltens hin.

Die Kurven der *Diatomeen* lassen eine allgemeine Regel des Verlaufes nicht erkennen. Der Aufstieg von

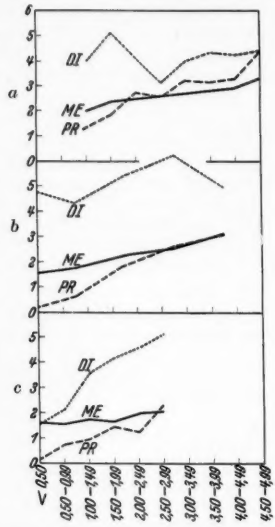



Fig. 1. Zahlen unten: Untere und obere Grenze der Größenstufen der Peridineen; Zahlen links: Größenstufen der Diatomeen (DI), Protozoen (PR) und Metazoen (ME), alles logarithmisch, bei *a* und *b* für 10 l, bei *c* für 5 l. *a* Isländische Gewässer im August, *b* Fahrtstrecke Orkneyinseln—Westisland für Februar bis Oktober, *c* Nordwestafrikanische Gewässer im Frühling.

links nach rechts ist in der einen Kurve sehr energisch, in den beiden anderen kaum angedeutet. Die Schwankungen sind zum Teil sehr bedeutend, die Spannungen zwischen den Extremwerten gelegentlich außerordentlich groß, wobei bedacht werden muß, daß es sich um eine logarithmische Darstellung handelt. Irgendwelche Ähnlichkeit zwischen den 3 Kurven besteht nicht. Ein harmonisches Zusammenstimmen findet also zwischen den Diatomeen und Peridineen nicht statt. Insbesondere die beiden nordischen Kurven erweisen ein durchaus anderes Verhalten zu den Lebensbedingungen als das der Peridineen.

Diese letzte Erkenntnis ist, wie schon gesagt, im Grunde nicht neu. Sie wird durch viele allgemeine Erfahrungen gestützt. Bedeutsam wird sie aber durch die Aufdeckung der nahen Beziehungen, welche in bezug auf das mengenmäßige Verhalten zu den Lebensbedingungen zwischen den Peridineen, Protozoen und

Metazoen bestehen und in den Kurvendarstellungen klar und greifbar zum Ausdruck kommen. Man sieht aus diesen, sowohl wenn man ein Gebiet starker räumlicher Unterschiede der Planktonbevölkerung für eine bestimmte Jahreszeit, wie wenn man ein beschränktes Gebiet für sehr verschiedene Jahreszeiten betrachtet, daß die *Metazoen und Protozoen sich mehr oder weniger ähnlich wie die Peridineen verhalten, die Diatomeen dagegen wesentlich anders.*

Um dies Ergebnis in eine bestimmte Form zu fassen, wird es zweckmäßig sein, eine Aufteilung der Hauptgruppen in 2 Obergruppen vorzunehmen. Ich will die Peridineen, Protozoen und Metazoen als *„Kinetisches Plankton"* zusammenfassen und ihnen die Diatomeen als *„Akinetisches Plankton"* gegenüberstellen.

Diese Einteilung scheint sich mit der gebräuchlichen in Zooplankton und Phytoplankton zu überschneiden, daher noch einige kurze Bemerkungen über das Verhältnis beider zueinander. Beiden Aufteilungen liegen nicht nur morphologische, sondern auch ökologische Merkmale der Gruppen zugrunde, sie werden also beide für die Planktonforschung von Bedeutung sein können. Der Unterschied besteht in der Einordnung der Peridineen. Deren enge Beziehungen zu den Pflanzen werden durch die pflanzliche Ernährung und den Cellulosepanzer der höheren Formen erwiesen. Andererseits gibt es unter ihnen in Gestalt der farblosen Gymnodineen eine Fülle von Formen, die diese beiden Merkmale nicht haben, die man also richtiger zu den Tieren stellen würde. Dabei aber ist die Einheitlichkeit der Gruppe Peridineen gar nicht zu leugnen. Man wird mit diesem Widerspruch offenbar nur fertig werden, wenn man sich der alten Erfahrung erinnert, daß die Aufteilung der Organismen in große Gruppen im Bereich der Protisten überhaupt zu einer unlösbaren Aufgabe wird. Es ist aber trotzdem von Wert, Zusammenfassungen vorzunehmen, die einen bestimmten ökologischen Sinn in sich tragen und dadurch für die Planktonforschung nützlich sein können. Es gibt offenbar Erscheinungen im Leben des Meeres, die durch den Begriff „Phytoplankton" verhüllt, durch den Begriff „Kinetisches Plankton" aber aufgedeckt werden.

Übrigens wird man bei der Verwendung dieses Begriffes nicht übersehen dürfen, daß jede der unter ihm zusammengefaßten Hauptgruppen auch ihre wohlausgeprägte ökologische Eigenart besitzt. Die Kurven zeigen das deutlich in bezug auf die Metazoen und Protozoen. Es wird bei den Peridineen nicht anders sein, und es trat bei den „Meteor"-Untersuchungen an den Coccolithophoriden besonders auffallend hervor.

Welches die Ursachen der Unterschiede jener beiden Obergruppen sein mögen, darüber wird sich heute kaum etwas Brauchbares sagen lassen. Wenn in den Worten „kinetisch" und „akinetisch" das Merkmal der aktiven Beweglichkeit zur Namengebung verwertet wurde, so soll damit nicht ausgesprochen werden, daß die den Gruppen gemeinsame Beweglichkeit auch die *Ursache* ihres ähnlichen mengenmäßigen Verhaltens sein müsse. Immerhin ist ein näherer oder fernerer Zusammenhang der hier besprochenen Erscheinungen mit dem Vorhandensein oder Fehlen aktiver Bewegung natürlich nicht unwahrscheinlich.

# Kurze Originalmitteilungen.

Für die kurzen Originalmitteilungen ist ausschließlich der Verfasser verantwortlich.

## Über die Erzeugung von Neutronen durch die kosmische Strahlung.

Froman und Stearns haben kürzlich[1] Zählrohrversuche mit Paraffin- und Bleischichten beschrieben, die mit einem ziemlich großen Effekt (~ 30 %) das Auftreten von Neutronen in der harten Komponente der Ultrastrahlung ergeben.

Wir haben die Versuche mit der in Fig. 1 skizzierten Anordnung wiederholt und die Häufigkeit der aus dem oben befindlichen Blei, mit oder ohne eine 2 cm dicke Paraffinschicht darunter, erzeugten Schauer verglichen.

Die Versuche wurden in einer Holzhütte im Garten des Institutes gemacht. Die Messingzählrohre, mit 0,5 mm dicken Wänden, waren 30 cm lang, 3 cm weit und waren mit Acetondämpfen unter einem Drucke von 1,5 cm Hg erfüllt. Die Spannung an den Zählrohren wurde mit einer Gingrichschen Anordnung konstant gehalten.

Bei den Versuchen wurden stundenweise abwechselnd die Messungen mit und ohne Paraffin ausgeführt. Zwischendurch wurde der Nulleffekt der Zählrohre kontrolliert.

Die zufälligen Dreifachkoinzidenzen waren ganz gering.

Wir haben zuerst Messungen mit verschiedenen Bleischichten ausgeführt und folgende Ergebnisse erhalten:

| | 2 cm Pb | 6 cm Pb | 18 cm Pb |
|---|---|---|---|
| | Mit Paraffin | | |
| N.-Schauer . | 1133 | 905 | 914 |
| Minuten . . | 378 | 631 | 634 |
| Schauer/min. | 3,0 ± 0,09 | 1,43 ± 0,05 | 1,44 ± 0,05 |
| | Ohne Paraffin | | |
| N.-Schauer . | 1165 | 886 | 899 |
| Minuten . . | 385 | 644 | 637 |
| Schauer/min. | 3,02 ± 0,09 | 1,37 ± 0,05 | 1,41 ± 0,05 |
| | Mit Paraffin / Ohne Paraffin | | |
| | 0,99 ± 0,04 | 1,04 ± 0,04 | 1,02 ± 0,04 |

[1] Froman u. Stearns, Physic. Rev. **54**, 969 (1938).

Diese ersten Werte ließen Bedenken auftreten, daß die nicht aus dem Blei stammenden, seitlich einfallenden Schauer

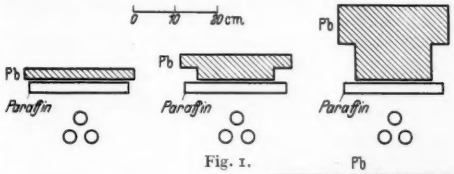



Fig. 1.

so zahlreich waren, daß die gesuchten Effekte in der Summe nicht mehr zu erkennen waren.

Wir haben daher die Versuche mit einem durchaus dem von Froman und Stearns ähnlichen System (Fig. 2) wiederholt.

Aber auch mit solcher Anordnung erhielten wir keine mit denen der Amerikaner übereinstimmenden Ergebnisse. Wir fanden:

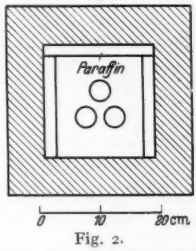



Fig. 2.

| | Mit Paraffin | Ohne Paraffin | Mit Paraffin / Ohne Paraffin |
|---|---|---|---|
| N.-Schauer . | 3123 | 2928 | |
| Minuten . . | 2300 | 2291 | 1,06 ± 0,027 |
| Schauer/min. | 1,36 ± 0,024 | 1,28 ± 0,024 | |

Diese Ergebnisse legen die Vermutung nahe, daß die Effekte von Froman und Stearns, wenn überhaupt reell, zum mindesten nicht so groß (30 %) sind, wie sie angeben.

Mailand, Institut für Physik der Universität, den 15. Februar 1939. G. Cocconi. V. Tongiorgi.

## Über die Darstellung von Kristallen und die Färbbarkeit des Aucubamosaik-Virus.

Bei der Fortführung unserer Arbeiten über den Polymorphismus und die Färbbarkeit von pflanzlichen Viren gelang es, die hexagonale Form des Aucubamosaikvirusprotein in vitro darzustellen. Diese Kristalle gleichen denjenigen, die in den Haar- und Epidermalzellen von aucubamosaikkranken Pflanzen nachzuweisen sind. Zur Herstellung solcher Kristalle wird das mit Ammonsulfat gefällte Virus als Zentrifugensediment mit über Tierkohle gereinigtem virushaltigen Preßsaft aufgenommen. Auf dem Objektträger geht dann nach Bildung von Keimkriställchen in einer

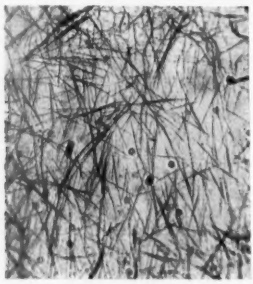


Fig. 1. Aucubamosaikvirus, gefärbt mit Simultan H nach GRAM.

feuchten Kammer die Entstehung der hexagonalen Form des Virus vor sich.

Zur Färbung wird von der „nadelförmigen" bei $p_H$ 5,5 ammonsulfatgefällten Aggregationsform des Virus ein dünnes Ausstrichpräparat hergestellt. Der lufttrockene Ausstrich wird mit gesättigter wässeriger oder alkoholischer Pikrinsäure bzw. verdünnter Salpetersäure fixiert, gründlich gespült und dann gefärbt.

Die Behandlung mit Simultanfarbstoff „H" nach GRAM ergibt bei 20 Minuten Färbezeit eine zart hellblaue Färbung der Viruskristalle (Fig. 1).

Die Färbung mit Viktoriablau 4 R nach HERZBERG ist ebenfalls nach 20 Minuten beendet und ergibt blauviolette Bilder, die etwas weniger kräftig sind als beim Tabakmosaikvirus.

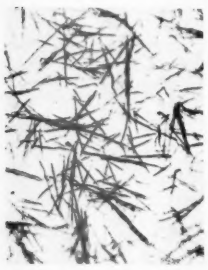


Fig. 2. Aucubamosaikvirus, gefärbt mit Silbernitrat.

Die Silbernitratfärbung nach MOROSOW wurde in dem Sinne modifiziert, daß die vorgeschriebene Wässerung und Fixierung mit Formalin-Essigsäure unterblieb. Die mit Pikrinsäure oder Salpetersäure fixierten und dann gründlich gespülten Präparate wurden mit Tanninlösung unter äußerst vorsichtigem Erwärmen etwa 1 Minute gebeizt, 1 Minute gespült und mit ammoniakalischer Silbernitratlösung behandelt, bis die Braun- oder Schwarzfärbung erreicht ist. Die Kristalle sind gelbbraun gefärbt (Fig. 2).

Es bestätigt sich also auch hinsichtlich der färberischen Eigenschaften und bei der Kristallisierbarkeit (Polymorphismus) die schon oft geäußerte Annahme, daß das Aucubamosaikvirus dem Tabakmosaikvirus zum mindesten sehr ähnlich, wenn nicht überhaupt wesensgleich ist.

Berlin-Dahlem, Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Dienststelle für Virusforschung, den 7. März 1939.

G. A. KAUSCHE.

## Bemerkung zu den Untersuchungen von O. Hahn, L. Meitner und F. Straßmann über die Produkte, die bei der Bestrahlung von Uran mit Neutronen entstehen.

1934 beobachtete E. FERMI[1] bei der Bestrahlung von Uran mit Neutronen die Entstehung von mindestens 5 verschiedenen radioaktiven Atomarten. Anfangs untersuchte er nur eine davon mit der Halbwertszeit 13 Minuten näher. Er verglich einige chemische Eigenschaften dieser Atomart mit denen der Elemente, die im periodischen System dicht vor dem Uran stehen, da er zunächst annahm, daß eine Zertrümmerung des Urans unter ähnlichen wie den bisher bekannten Umständen, d. h. unter Aussendung von $\alpha$- oder $\beta$-Teilchen, eingetreten sei. Die neue Atomart ließ sich jedoch mit keinem der bekannten Nachbarn des Urans chemisch identifizieren. Daraus und aus einer gewissen Ähnlichkeit einiger chemischer Reaktionen mit denen des Rheniums zog FERMI den Schluß, daß möglicherweise ein Element jenseits des Urans, und zwar wahrscheinlich ein Eka-Rhenium ($Z = 93$), entstanden sei.

Ohne die *Möglichkeit* der Entstehung von „Transuranen" aus dem Uran durch Neutronenbestrahlung zu bezweifeln, habe ich 1934 in einer kritischen Besprechung[2] der FERMIschen Untersuchung betont, daß sein Ausschlußverfahren mir unvollkommen durchgeführt erscheine und daß FERMI sein neues Radioelement mit *allen* bekannten Elementen hätte vergleichen sollen. Ich sagte damals wörtlich:

„Man kann ebensogut annehmen, daß bei dieser neuartigen Kernzertrümmerung durch Neutronen erheblich andere „Kernreaktionen" stattfinden, als man sie bisher bei der Einwirkung von Protonen- und $\alpha$-Strahlen auf Atomkerne beobachtet hat. Bei den letztgenannten Bestrahlungen findet man nur Kernumwandlungen unter Abgabe von Elektronen, Protonen und Heliumkernen, wodurch sich bei schweren Elementen die Masse der bestrahlten Atomkerne nur wenig ändert, da nahe benachbarte Elemente entstehen. Es wäre denkbar, daß bei der Beschießung schwerer Kerne mit Neutronen diese Kerne in mehrere *größere* Bruchstücke zerfallen, die zwar Isotope bekannter Elemente, aber nicht Nachbarn der bestrahlten Elemente sind."

O. HAHN und L. MEITNER setzten FERMIS Untersuchungen fort. Sie beschränkten sich zunächst auf den 13-Min.-Körper und einen zweiten von 90 Minuten Halbwertszeit; von beiden sagten sie in ihrer ersten Veröffentlichung[3] in Übereinstimmung mit FERMI[4], daß es sehr wahrscheinlich Elemente jenseits Uran seien. Sie nahmen wie FERMI von vornherein an, daß nur Elemente in der Nähe des Urans entstehen könnten.

Meine Kritik der FERMIschen Versuche haben sie weder in ihrer ersten noch in einer ihrer vielen späteren Publikationen über die künstliche Umwandlung des Urans durch Neutronen zitiert. Mündlich auf diese Unterlassung aufmerksam gemacht, lehnte O. HAHN ein Zitieren meiner Arbeit ab, offenbar weil er meine Vermutung, daß das Uran vielleicht in größere Bruchstücke zerfallen könnte, für unsinnig hielt, da den Theoretikern damals solche Kernreaktionen unmöglich erschienen.

Wenn man die zahlreichen, in den nächsten 4 Jahren erschienenen Veröffentlichungen von HAHN, MEITNER und STRASSMANN über die künstliche Umwandlung des Urans durch Neutronen und die dabei entstehenden Produkte sorgfältig liest, so fällt einem auf, daß die Verfasser, die immer weitere Produkte gefunden haben, ihre Ansichten über die untersuchten Prozesse und die entstandenen Atomarten vielfach änderten, daß sie etwas vorher „Bewiesenes" mehrfach zurücknahmen und wieder anders deuteten.

Am 18. November 1938[5] sagen HAHN und STRASSMANN zusammenfassend: „Als Folge der Neutronenbestrahlung der einen Atomart Uran 238 sind also bisher im ganzen 16 verschiedene künstliche Atomarten mit den Ordnungszahlen 88—90 und 92—96 nachgewiesen und in ihren Eigenschaften festgestellt worden." Sie hatten bis dahin 7 Transuran-Isotope ($Z = 93$—96) und je 3 Uran-, Radium- und Actiniumisotope festgestellt und beschrieben.

[1] Nature (Lond.) **133**, 898 (1934).
[2] Angew. Chem. **47**, 654 (1934).
[3] Naturwiss. **23**, 37 (1935).
[4] Proc. roy. Soc. Lond. **146**, 483 (1934).
[5] Naturwiss. **26**, 755 (1938).

Am 6. Januar 1939[1] sprechen sie von neueren Untersuchungen, die sie „der seltsamen Ergebnisse wegen nur zögernd veröffentlichen": sie fanden, daß ihre Radium-Isotopen die Eigenschaften des Bariums haben, und daß sie in ihr Schema nun eigentlich „statt Radium, Actinium, Thorium die Symbole Barium, Lanthan, Cer einsetzen müßten".

Wenige Wochen später[2] beweisen sie „endgültig" die Entstehung von Barium aus dem Uran. Sie stellen nun allerlei Spekulationen über die möglichen Vorgänge beim Zerfall des Urans durch Neutronenbestrahlung in größere Bruchstücke und die weitere Umwandlung der primär gebildeten Atomarten an. Sie weisen Strontium und Yttrium als Zerfallsprodukte nach, die Entstehung eines Alkalimetalls und eines Edelgases glauben sie bewiesen zu haben, während sie es für unwahrscheinlich halten, daß auch ihre „Transurane' Elemente niederer Ordnungszahlen sein könnten.

Bei der Überlegung, ob etwa auch andere schwere Elemente als Uran und Thorium, z. B. Wismut und Blei, in große Bruchstücke zerplatzen könnten, sagen HAHN und STRASSMANN: „Sicher wird es sich empfehlen, in Zukunft bei solchen Versuchen die chemischen Eigenschaften der entstehenden aktiven Atomarten sehr genau zu prüfen und nicht nur die nächsten Nachbarn der bestrahlten Substanzen in Betracht zu ziehen." Sie sind also nun zu der gleichen Ansicht gelangt, die ich schon 1934 äußerte.

Auch jetzt, nachdem er den Zerfall des Urans durch Neutronen in größere Bruchstücke nachgewiesen hat, unterläßt O. HAHN es, meine 1934 ausgesprochene Vermutung, daß ein solcher Prozeß stattfinden könne, zu zitieren.

Freiburg i. Br., Institut für physikalische Chemie der Universität, den 10. März 1939. IDA NODDACK.

### Anmerkung der Redaktion.

Die Herren OTTO HAHN und FRITZ STRASSMANN haben, wie sie uns mitteilen, weder Zeit noch Lust auf vorstehende Notiz zu antworten. Sie glauben darauf um so eher verzichten zu können, als die Möglichkeit eines Zerfalles schwerer Atome in kleinere Bruchstücke früher auch von vielen anderen diskutiert worden ist, ohne daß daraus experimentelle Konsequenzen gezogen wurden. Sie überlassen das Urteil über die Berechtigung der Ansprüche von Frau IDA NODDACK und die Art ihrer Darstellung den Fachgenossen.

## Über das Vorhandensein zweier Mizellenarten in wäßrigen Seifenlösungen.

Zur Erklärung der Konstitution wäßriger Seifenlösungen wurde von MCBAIN[3] das Vorhandensein zweier grundsätzlich verschiedener kolloider Teilchenarten angenommen, die er mit „Ionen-Mizellen" und „Neutralkolloid" bezeichnete. Diese sollen miteinander im Gleichgewicht stehen und sich etwa bei den Konzentrationen des Minimums der Leitfähigkeitskonzentrationskurve bilden (etwa 0,1 n bei Na-Palmitat).

THIESSEN[4] vertrat die Ansicht, daß in Seifenlösungen verschieden große kolloide Teilchen vorhanden sein müssen, deren Größe und Menge von Konzentration und Temperatur abhängig ist.

HARTLEY[5] begründete später Vorstellungen über die Zusammensetzung von Seifenlösungen, nach denen nur eine Art von Mizellen auftritt, die sich bei der „kritischen Konzentration" bildet (etwa 0,0025 n bei Na-Palmitat) und bis zu sehr hohen Konzentrationen die gleiche Größe besitzen soll.

LAWRENCE[6] schließt hingegen aus dem Verhalten der konzentrierten Lösungen, daß bei höheren Konzentrationen größere Sekundäraggregate aus den HARTLEYschen Mizellen entstanden sein müßten.

Auf Änderung der Aggregation lassen auch die nachstehenden Ergebnisse von Röntgenuntersuchungen und der Abhängigkeit der Keimbildungsgeschwindigkeit von der Konzentration schließen.

Durch Röntgenaufnahmen von Na-Palmitatlösungen bei 70° ergab sich, daß bereits bei Konzentrationen von 0,25 n deutliche Interferenzen auftraten, die einen kleineren Durchmesser als die vom festen Na-Palmitat herrührenden Ringe besaßen[1]. Unterhalb dieser Konzentration traten keine Ringe mehr auf, oberhalb davon wächst die Stärke der Interferenzen mit zunehmender Konzentration. Bei Röntgenaufnahmen der auskristallisierten Seife-Wasser-Mischung bei 20° unter sonst gleichen Aufnahmebedingungen werden noch Interferenzen bei Mischungen beobachtet, die nur noch 0,025 Mol Na-Palmitat im Liter enthalten.

Bei den Seifenlösungen können die Röntgeninterferenzen nur durch die kolloiden Teilchen hervorgerufen worden sein. Da jedoch die molekulare Löslichkeit von Na-Palmitat nach STAUFF[2] bei 20° etwa 0,002 n, bei 70° etwa 0,003 n beträgt, sollte die Menge der beugenden Substanz in beiden Fällen etwa die gleiche sein. Falls die gesamte kolloide Substanz aus einer einzigen, Röntgeninterferenzen liefernden Teilchenart von annähernd gleicher Größe bestände, müßten diese Interferenzen bis zu etwa den gleichen Konzentrationen auftreten, bis zu welchen die auskristallisierten Systeme Interferenzen hervorrufen. Das Verschwinden der Röntgeninterferenzen unterhalb der Konzentration von 0,25 n läßt daher vermuten, daß 2 Arten von Teilchen vorhanden sind. Von diesen liefert die eine unterhalb der Konzentration von 0,25 n keine Reflexe, während die andere, für die Reflexe verantwortliche Art oberhalb dieser Konzentration in bedeutender Menge vorhanden ist.

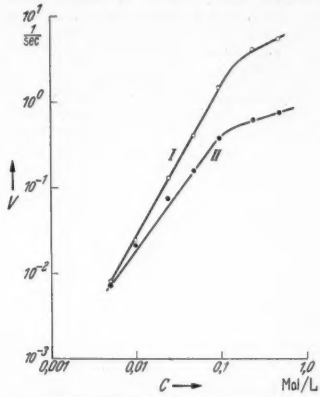



Fig. 1. Abhängigkeit der Keimbildungsgeschwindigkeit von der Konzentration in Na-Palmitatlösung. Kurve I: 3° Unterkühlung. Kurve II: 6° Unterkühlung.

Weiterhin wurden für Lösungen verschiedener Konzentration die Zeiten bestimmt, die zur Bildung der ersten sichtbaren Kriställchen benötigt wurden. Die Lösungen wurden jeweils, ähnlich dem Vorgehen von THIESSEN und TRIEBEL[3] bei der Kristallisation aus Seifengelen, um den gleichen Betrag unter ihre Sättigungstemperatur abgekühlt, die der Löslichkeitskurve von STAUFF[4] entnommen wurde. Die Ergebnisse zeigt die Fig. 1, in welcher die Geschwindigkeit der Bildung $V$ gegen die Konzentration $C$ in logarithmischem Maßstab aufgetragen ist. Kurve I ist bei 3°, Kurve II bei 6° Unterkühlung erhalten worden. Beide Kurven zeigen zwischen 0,1 und 0,25 eine deutliche Richtungsänderung.

Weitere Röntgenuntersuchungen und Messungen der Keimbildungsgeschwindigkeit sollen folgen.

Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, den 15. März 1939. ERICH THILO.

[1] Naturwiss. **27**, 11 (1939).
[2] Naturwiss. **27**, 81 (1939).
[3] J. W. MCBAIN u. C. S. SALMON, J. amer. chem. Soc. **42**, 426 (1920), sowie in zahlreichen späteren Veröffentlichungen.
[4] P. A. THIESSEN in R. ZSIGMONDY, Lehrbuch der Kolloidchemie **2**, Leipzig 1927, S. 167 ff.
[5] G. S. HARTLEY, Aqueous solutions of Paraffin-chain salts. Paris 1936.
[6] A. S. C. LAWRENCE, Trans. Far. Soc. **31**, 189 (1935).

[1] Das ist etwa die gleiche Konzentration (7 %), bei der von HESS und GUNDERMANN [Ber. dtsch. chem. Ges. **70**, 1800 (1937)] bei Na-Oleat ein Auftreten von Interferenzen beobachtet wurde.
[2] J. STAUFF, erscheint demnächst in Z. physik. Chem. A.
[3] P. A. THIESSEN u. E. TRIEBEL, Z. anorg. u. allg. Chem. **179**, 267 (1929).
[4] J. STAUFF, l. c.

Die Keimbildungsgeschwindigkeit ist nach TAMMANN und ELSNER v. GRONOW[1] proportional der Wahrscheinlichkeit, daß eine Mindestzahl von Molekülen, die in einem engen Raum zusammentreffen, eine geringere als die mittlere kinetische Energie aller Moleküle besitzt. Im Falle einer kolloiden Lösung muß diese Wahrscheinlichkeit unter anderem auch eine Funktion der Größe der Aggregate sein. Da eine unstetige Änderung der Differentialquotienten aller anderen Variablen der Keimbildungsgeschwindigkeit, wie Temperatur, Konzentration, Übersättigung usw. nicht denkbar ist, liegt es nahe, die Ursache für die Richtungsänderung der Kurve in einer Änderung der Teilchengröße zu sehen.

Da nach diesen Ergebnissen in den Seifenlösungen neben den HARTLEYschen Mizellen noch eine andere, größere Art von Mizellen vorhanden zu sein scheint, sei vorgeschlagen, die ersteren mit „Kleinmizellen" und die letzteren mit „Großmizellen" zu bezeichnen. Diese beiden Arten entsprechen jedoch nicht den MCBAINschen „Ionenmizellen" und „Neutralkolloiden".

Für die Theorie der Seifenlösungen ist wesentlich, daß die Großmizellen bereits in dem Konzentrationsgebiet entstehen, in welchem auch das Leitfähigkeitsminimum liegt. Der Wiederanstieg der Leitfähigkeit, die Zunahme der Gegenionenbeweglichkeit, wie die Abnahme der Mizellenbeweglichkeit lassen sich zwanglos deuten, auch wenn man annimmt, daß die elektrischen Eigenschaften, wie z. B. die Oberflächenladungsdichten der beiden Mizellenarten, gleich sind. In einer Lösung, in der eine bestimmte Menge Substanz auf wenige große Mizellen verteilt ist, müssen die interionischen Kräfte naturgemäß kleiner sein als in einer Lösung, in der sie auf viele kleine Mizellen verteilt ist. Dadurch wird der Aktivitätskoeffizient der Gegenionen größer und bedingt eine Zunahme ihrer Beweglichkeit wie auch der Leitfähigkeit, ohne daß ihre Konzentration erhöht wird.

Die Großmizellen können nicht durch Aggregation der Einzelionen entstanden sein, denn sonst müßte ihre Bildung wie bei den Kleinmizellen bei einer „kritischen Konzentration" ganz unvermittelt einsetzen. Die anscheinend über ein Konzentrationsgebiet verlaufende Bildungsweise deutet eher darauf hin, daß sie durch eine Aggregation von Kleinmizellen entstanden sein könnten.

Berlin-Dahlem, Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie, den 9. März 1939. J. STAUFF.

## Zur Frage der Deutung der Linien im Spektrum der Sonnenkorona.

Nachdem neuerdings I. S. BOWEN und B. EDLÉN[2] gezeigt haben, daß verbotene Linien des Fe VII im Spektrum der Nova RR Pictoris 1925 aufgetreten sind, nachdem andererseits von W. S. ADAMS und A. H. JOY[3] das Auftreten von 5 Koronalinien im Spektrum von RS Ophiuchi während einer Phase des novaähnlichen Ausbruches im Jahre 1933 zweifelsfrei nachgewiesen worden ist, nachdem schließlich die Anzeichen dafür sich mehr und mehr verdichten, daß in den äußeren Zonen der Sonnenatmosphäre Bedingungen für die Anregung von Spektrallinien vorliegen, die weit über das hinausgehen, was bei thermischem Gleichgewicht zu erwarten wäre, scheint es nicht mehr völlig abwegig, die Frage zu diskutieren, ob die Koronalinien als verbotene Linien hochionisierter Atome zu deuten sind.

Bei dieser Sachlage scheint es berechtigt, auf folgende zahlenmäßige Übereinstimmung hinzuweisen: B. EDLÉN[4] hat in der Folge der Spektren von Cl I bis Co XI auch einige Linien und Terme des Fe X-Spektrums identifiziert. Für die Differenz der Grundterme des Fe X-Spektrums $\Delta\nu = 3p^2P_2 - 3p^2P_1$ ergeben sich aus zwei unabhängigen Bestimmungen die Werte $\Delta\nu = 15{,}66 \cdot 10^3$ und $15{,}71 \cdot 10^3\,\mathrm{cm}^{-1}$. Der Mittelwert ist also $15{,}68_5 \cdot 10^3\,\mathrm{cm}^{-1}$. Die der bekannten roten Koronalinie $\lambda$ 6374,51 ÅE. (Wellenlänge nach B. LYOT[5]) entsprechende Frequenz ist $\nu = 15{,}683 \cdot 10^3\,\mathrm{cm}^{-1}$.

Die Übereinstimmung ist also so gut, wie man es bei der Genauigkeit, mit der die Differenz der Terme bestimmt ist, erwarten kann. Trotzdem kann dieselbe natürlich zufällig sein, und eine endgültige Entscheidung kann nur durch eine genauere Bestimmung der fraglichen Termdifferenz herbeigeführt werden.

Für die Richtigkeit der Identifikation kann noch folgendes angeführt werden: Da dem Übergang $3p^2P_1 \rightarrow 3p^2P_2$ die einzige verbotene Linie des Fe X-Spektrums entspricht, sollte man erwarten, daß dieselbe mit keiner anderen Koronalinie in einem engen Zusammenhange steht. In der Tat zeigen die Beobachtungen, daß der Intensitätsverlauf der Linie $\lambda$ 6374 von der anderer Linien, insbesondere z. B. der bekannten grünen Linie $\lambda$ 5302,86 ÅE., erheblich abweicht[1]. Dagegen ergibt sich eine Übereinstimmung im Intensitätsverlauf mit der neuerdings von B. LYOT[2] genau gemessenen Linie $\lambda$ 7891,94. Nach den Termanalysen von B. EDLÉN[3] könnte man vermuten, daß diese Linie als verbotener Übergang zwischen den Grundtermen des Fe XI-Spektrums $3p^3P_1 \rightarrow 3p^3P_2$ zu deuten sei. Die Termdifferenz ist $\Delta\nu = 12{,}67_5 \cdot 10^3\,\mathrm{cm}^{-1}$, die Frequenz der Linie $\nu = 12{,}668 \cdot 10^3\,\mathrm{cm}^{-1}$. Bei Richtigkeit dieser Identifikation wäre die Übereinstimmung im Intensitätsverlauf der Linien 6374 und 7892 immerhin verständlich.

Potsdam, Astrophysikalisches Observatorium, den 16. März 1939. W. GROTIAN.

## Umaminierung und Glutaminsäure-Dehydrierung durch Jensen-Sarkomextrakt.

In einer heute hier eingetroffenen, sehr interessanten Arbeit von F. KÖGL und H. ERXLEBEN[4] führen diese Forscher das anormale Wachstum der Krebsgewebe darauf zurück, daß die Krebszelle die Fähigkeit verloren hat, in ihr Strukturеiweiß, wie die normale Zelle, ausschließlich die „natürlichen" Aminosäuren einzubauen. Die Untersuchungen dieses Instituts über den enzymatischen Abbau und Aufbau der Aminosäuren, besonders der Glutaminsäure, hat uns in neuerer Zeit zu ähnlichen Erwägungen geführt, und wir haben uns gefragt, durch welches Enzymsystem die Synthese der Glutaminsäure im Sarkomgewebe stereochemisch von derjenigen abweicht, welche in normalen Organen eintritt. Die eingehendere Kenntnis der hier in Betracht kommenden Apodehydrasen, Codehydrasen und Katalysatoren scheint uns die Voraussetzung zu sein für die Beantwortung der Frage, durch welche Enzymsysteme und auf welchem Wege der Einbau einer „nicht natürlichen" Aminosäure, also einer d-Form, in die Peptid- bzw. Eiweißmoleküle erfolgen kann[5].

Wir teilen hier zwei mit Extrakt von Jensen-Sarkom angestellte Versuche mit, die einstweilen gegen das Vorkommen einer d-Glutaminsäureapodehydrase zu sprechen scheinen.

*1. Umaminierung von d-(−)-Glutaminsäure bzw. l-(+)-Glutaminsäure auf Oxalessigsäure mittels Sarkomextrakt.* Die Reaktion wurde in beiden Fällen gemessen durch die kolorimetrische Verfolgung des Verschwindens der Oxalessigsäure. Wegen der Einzelheiten der Versuchsanstellung verweisen wir auf die früheren Mitteilungen aus diesem Institut. Das Ergebnis war durchaus eindeutig: Bei Verwendung von d-(−)-Glutaminsäure *blieb die Konzentration der Oxalessigsäure unverändert*, während bei Verwendung von l-(+)-Glutaminsäure die Umaminierung in gleicher Weise eintrat wie mit normalen Organextrakten[6].

1 Teil Jensen-Sarkom (ohne Nekrosen) wurde mit 2 Teilen 0,1-m-Phosphatlösung extrahiert und durch Cellophan dialysiert.

*2. Dehydrierung der beiden Glutaminsäuren mit Sarkomextrakt im Thunberg-Versuch.*

---

[1] G. TAMMANN u. ELSNER v. GRONOW, Z. anorg. u. allg. Chem. **200**, 57 (1931).

[2] J. S. BOWEN u. B. EDLÉN, Nature (London) **143**, 374 (1939).

[3] W. S. ADAMS u. A. H. JOY, Publ. Astr. Soc. Pac. **45**, 301 (1933).

[4] B. EDLÉN, Z. Physik **104**, 407 (1937).

[5] B. LYOT, C. r. Acad. Sci. Paris **203**, 1327 (1937).

[1] W. GROTIAN, Z. Astrophysik **7**, 26 (1933).

[2] B. LYOT, L'Astronomie **1938**, 201.

[3] B. EDLÉN, Z. Physik **104**, 188 (1937).

[4] KÖGL u. ERXLEBEN, Hoppe-Seylers Z. **258**, 57 (1939).

[5] EULER, ADLER, GÜNTHER u. DAS, Hoppe-Seylers Z. **254**, 61 (1938). — DAS u. EULER, Sv. Vet. Akad. Ark. Kemi **13**, Nr 3 (1938).

[6] EULER, SCHLENK, GÜNTHER, FORSMAN, HÖGBERG, Sv. Vet. Akad. Ark. Kemi **13**, Nr 6 (1939).

Zusammensetzung der Lösung 0,5 ccm Mb-Lösung (1 : 5000). — 0,5 ccm Phosphatlösung 0,5 m. Gesamtvolumen 2,0 ccm.

| Glutaminat 0,1 m | | Sarkomextrakt | Cozymase 0,1 mg/ccm | Flavinenzym (AF) | Entfärbung Minuten |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | l(+) | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 89 |
| 0,05 | | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 70 |
| 0,10 | | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 52 |
| 0,25 | | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 47 |
| 0,25 | | 0,25 | 0,25 | — | 42 |
| 0,25 | | 0 | 0,25 | 0,25 | keine Entf. |
| 0,10 | d(−) | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 90 |

Die Tabelle zeigt, daß d-(−)-Glutaminsäure auch mit Sarkomextrakt nicht als Substrat der Dehydrierung fungiert. Entsprechende Versuche wurden unter Verwendung von Codehydrase II angestellt. Auch die Co II-bedingte Dehydrase erwies sich auf l(+)-Glutaminsäure eingestellt.

Stockholm, Biochemisches Institut der Universität, den 17. März 1939. H. v. Euler. G. Günther.

### Zur Differenzierung des A- und des Y-Virus im Infektionsversuch.

Die Unterscheidung von schwächeren Stämmen des Kartoffel-Y-Virus und stärkeren Stämmen des Kartoffel-A-Virus mit dem üblichen Tabaktest ist sehr unsicher. Wir haben nun gefunden, daß die Art *Nicotiana glutinosa* für das A-Virus immun, für das Y-Virus dagegen hochanfällig ist. Diese Feststellung ermöglicht eine einfache und sichere Differenzierung der beiden Viren im Infektionsversuch, wie sie besonders für resistenzzüchterische Arbeiten erwünscht ist.

Berlin-Dahlem, Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Dienststelle für Virusforschung, den 21. März 1939. E. Köhler.

## Besprechungen.

BUCHNER, PAUL, **Allgemeine Zoologie.** Leipzig: Quelle & Meyer 1938. VIII, 372 S. und 195 Abbild. 14 cm × 22 cm. Preis geb. RM 12.—.

Ein Lehrbuch, das von den Studierenden gekauft und genützt werden soll, darf nicht zu teuer und nicht zu umfangreich sein. Der Stoff an wissenswerten Dingen ist in den letzten Jahrzehnten ungeheuer gewachsen. Die Zeit, die den Studierenden der Medizin oder den Lehramtsanwärtern für ihre zoologische Ausbildung zur Verfügung steht, ist beschnitten worden. Die Schwierigkeiten, die sich daraus für den Verfasser eines Lehrbuches ergeben, kann man auf verschiedene Weise bemeistern. Kühn hat in seinem „Grundriß der allgemeinen Zoologie" in gedrängter Darstellung die wesentlichsten Dinge des Gesamtgebietes herausgearbeitet. Paul Buchner geht in seiner „Allgemeinen Zoologie" einen etwas anderen Weg, indem er große Teilgebiete ganz ausschaltet, insbesondere auf eine Besprechung vergleichend physiologischer und vergleichend anatomischer Fragen verzichtet. Das Buch ist in 5 Abschnitte gegliedert: I. Protoplasma und Zelle, II. Fortpflanzung und Geschlecht, III. Vererbung, IV. Entwicklung, Alter und Tod, V. Abstammungslehre und Anpassung. Diese Kapitel sind eingehend und außerordentlich klar behandelt. Auch die Bilder sind vorzüglich und vielfach originell. Für den Mediziner ist diese Beschränkung des Stoffes insofern bedauerlich, als der menschliche Körper ohne gewisse vergleichend-anatomische Kenntnisse nun einmal nicht verständlich ist. Anderseits kann man eben den Begriff der „allgemeinen Zoologie" verschieden umreißen und wenn hier Buchner, seiner persönlichen Auffassung und Neigung entsprechend, die Zellenlehre, Entwicklung und Vererbung als Grundlagen aller Lebenserscheinungen herausgegriffen und meisterhaft dargestellt hat, so werden ihm viele für diese neue Gabe auf den Tisch der Lehrbücher dankbar sein — nicht zuletzt die Fachgenossen, die trotz der elementaren Behandlung des Stoffes auch auf ihre Rechnung kommen. Dem Verlag gebührt für die gute Ausstattung volle Anerkennung.

K. v. Frisch, München.

**Chemie und Technik der Gegenwart.** Herausgegeben von H. Carlsohn. Band XIX: Vitamine und Hormone und ihre technische Darstellung. Dritter Teil: Erich Vincke, Darstellung von Hormonpräparaten (außer Sexualhormonpräparaten). Leipzig: S. Hirzel 1938. XI, 162 S. und 1 Abbild. 15 cm × 23 cm. Preis kart. RM 7.50.

Das vorliegende Buch stellt den 3. Band eines ursprünglich einheitlich geplanten Werkes dar, das wegen der Fülle des Stoffes aufgeteilt werden mußte. Teil 1 (Ergebnisse der Vitaminforschung) und Teil 2 (Darstellung von Vitaminpräparaten) sind bereits erschienen, ein 4. Teil, der den Sexualhormonen gewidmet ist, befindet sich in Vorbereitung. Die Sonderstellung, die damit dieser Wirkstoffklasse eingeräumt wird, und ihre Abtrennung aus dem Zusammenhang des hier besprochenen 3. Teiles ist durch die Größe der wissenschaftlichen Literatur und durch die Zahl der bestehenden Patentschriften völlig gerechtfertigt. Auch ohne die Keimdrüsenhormone ist reichliches Material verblieben, das von dem Verfasser in sehr übersichtlicher und geschickter Form verarbeitet worden ist. Jeder, der auf dem Wirkstoffgebiet tätig ist, wird sich bei der Lektüre des Werkes den Herausgebern dankbar verpflichtet fühlen. In einer schönen Synthese von Vollständigkeit und auswählender Knappheit wird dem Leser ein Überblick über die Gebiete der wichtigsten endokrinen Organe geboten: Bauchspeicheldrüse, Schilddrüse, Nebenniere, Nebenschilddrüse und Hypophyse. Dabei kommt vornehmlich der technische Gesichtspunkt zu Wort durch Besprechung und gelegentlich eingehende, mit Beispielen erläuterte Schilderung von Verfahren, wie sie in Patentschrifttum niedergelegt sind; daneben vertiefen Anmerkungen zur historischen Entwicklung, zur Chemie und zur Analytik der Wirkstoffe das Verständnis. Ein gesonderter Abschnitt über einige allgemein anwendbare Darstellungsverfahren ist den genannten größeren Kapiteln vorangestellt. Zwei weitere Kapitel über „Hormone im weiteren Sinne" und „Phytohormone" sind solchen Wirkstoffen gewidmet, deren wissenschaftliche Erforschung und technische Verwertung sich im Flusse befinden, die ihrem Wesen nach durchaus unterschiedlich und nicht immer klar sind oder deren schwere Zugänglichkeit trotz ihrer großen biologischen Bedeutung die praktische Verwertbarkeit erschwert. Ausgiebige Literatur- und Patentschriftennachweise, Zusammenstellung wichtiger Dinge (z. B. der im internationalen Handel befindlichen Präparate mit Namens- und Gehaltsangabe) in Tabellenform, ein Autoren- und ein Sachregister geben dem Werk noch einen besonderen Wert. Die Literatur ist bis 1937 berücksichtigt. Der Fachmann wird gern auf das Büchlein zurückgreifen, das die größeren Standardwerke in vieler Hinsicht glücklich ergänzt und vorbereitet.

H. Dannenbaum, Berlin.

BERINGER, CARL CHRISTOPH, **Paläobiologie.** Bewegung, Umwelt und Gestalt fossiler Tiere. Stuttgart: Ferdinand Enke 1939. VII, 62 S. und 60 Abbild. 15 cm × 23 cm. Preis brosch. RM 4.40.

Verf. will den Anfängern eine Anleitung geben und denjenigen Naturwissenschaftlern, denen die Paläontologie ein Nebenfach ist, eine Übersicht. Er beschränkt sich auf das Gebiet der Ökologie der fossilen Tiere und behandelt die Bewegungsarten und Lebensformen im marinen Raum und im festländischen Raum. Das Leben im Süßwasser bleibt unberücksichtigt.

Die Darstellung ist rein kompilatorisch; der Verf. ist selber als Paläontologe nicht hervorgetreten. Im Text und in der Übernahme der Abbildungen lehnt sich der Verf. aufs engste an die bekannten Werke von ABEL, DACQUÉ, J. WALTHER, H. SCHMIDT u. a. an. Sogar die Definitionen, die — ähnlich wie in den Büchern KUHNS — einen sehr breiten Raum einnehmen, sind fast ausschließlich paläontologischen Büchern entnommen, als ob die Ökologie eine rein paläontologische Wissenschaft wäre. Das Buch erscheint dem Referenten weniger für den Anfänger als für den Examenskandidaten geeignet. Eine Zusammendrängung von Definitionen und Namen ist für den Anfänger nicht leichter zu verstehen als ein umfangreiches Lehrbuch, besonders dann, wenn jeder Literaturhinweis fehlt.

Die Darstellung leidet mehrfach an einer merklichen Unsicherheit im Urteil. Die Lebensweise altpaläozoischer Fische ist nach heute veralteten Quellen beschrieben (Schreiten der Antiarchi u. a.), die Gegensätzlichkeit in den Auffassungen über das Fliegen der Flugsaurier (ABEL, BOEKER u. s. Schüler) wird nicht klar herausgearbeitet. Es lassen sich noch weitere Beispiele mangelnder Vertrautheit mit der Spezialliteratur nennen. Die von der Zoologie erforschte Ökologie der rezenten Tiere ist und bleibt die Grundlage zum Verständnis der Lebensweise der fossilen Tiere; diese Basis der Paläobiologie ist vom Verf. zu wenig berücksichtigt worden. WALTER GROSS, Berlin.

**Deutsches Biologen-Handbuch.** Eine Übersicht über die deutschen Biologen, die biologischen Institute und Organisationen. Herausgegeben von ERNST LEHMANN in Gemeinschaft mit OTTO MARTIN. 2. Auflage. München-Berlin: J. F. Lehmann 1938. VIII, 261 S. 14 cm × 22 cm. Preis geb. RM. 8.—.

Zwei einleitenden Aufsätzen von A. GÜTT (Bevölkerungspolitik und Biologie) und E. RIEHM (Pflanzenschutz) folgen in übersichtlichem fortlaufenden Druck, stets in einer den Bedürfnissen des Biologen angemessenen Auswahl die Staatlichen Stellen, die Stellen der Partei, Kolonialbiologie, Reichsforschungsrat, Forschungsdienst, Forschungsgemeinschaft, Hochschul- und Forschungsinstitute nebst ortsansässigen selbständigen Forschern, Landwirtschaftliche Versuchsanstalten, Tierzucht, Pflanzenschutz, Biologische Arbeitsstätten in der Industrie, Saatzuchtanstalten, Fischereibiologie, Abwasserstellen, Bienenkunde, Zoologische Gärten, Botanische und Schulgärten, Kriminal- und erbbiologische Sammelstellen, Hochschulen für Lehrerbildung, Verlagsbiologen, insgesamt 77 Seiten. Auf weiteren 83 Seiten findet man die Biologielehrer an deutschen höheren Schulen, auf 67 Seiten die biologischen Vereine, endlich auf 44 Seiten die Personennamen nach dem ABC mit den Seiten, auf denen sie zu finden sind.

Das Ergebnis rechtfertigt die sicher ungeheure aufgewandte Mühe. Die Stoffumgrenzung ist genau richtig getroffen und jeder Benützer wird den Verfassern für diese ganz wesentliche Arbeitshilfe herzlich dankbar sein, die ihm gestattet, neue Verbindungen zu suchen, ehemalige Schüler wieder aufzufinden, sich über Besetzungen, dienstliche Verhältnisse und hundert andere Dinge zu unterrichten. Wenn die nächste, hoffentlich recht bald erscheinende Auflage noch die Ostmark und den Sudetengau vollständig erfaßt — die auslanddeutschen Biologen und ihre Arbeitsstätten findet man schon heute beachtlich vollständig — ja wenn es, wie geplant, gelingen sollte, auch die Biologielehrer an Volksschulen und Mittelschulen zusammenzubringen, dann werden wirklich alle deutschen Biologen einander im gleichen Nachschlagebande finden, und es bedarf keiner Worte, was das bedeutet.

Wenn angesichts solcher dankbarer Freude Ausstellungen gewiß nicht am Platze sind, so mag doch einiges gesagt sein, um, wenn möglich, die Brauchbarkeit und Bequemlichkeit für den Benützer der nächsten Auflage noch zu erhöhen. Alle um Auskunft Befragten mögen die gestellten Fragen so sorgfältig wie nur möglich beantworten, in Schreibmaschinenschrift, um Fehllesen von Namen zu vermeiden, was offensichtlich oft vorkam, und alle Befragten mögen, wenn irgend durchführbar, Korrektur lesen, wie bei Adreßbüchern allgemein üblich. Bei den höheren Schulen wäre die Unterteilung in Knaben- und Mädchenschulen und bei beiden in öffentliche, private und nichtberechtigte Anstalten aufzugeben, vielmehr alle Lehrer desselben Ortes unter ihrem Ortsnamen nach Schulen zusammenzufassen, die Volks- und Mittelschullehrer, wenn sie wirklich erfaßt werden, gleich dazu. Wiederkehr derselben Person an mehreren Orten infolge Versetzung während der Fragezeit müßte beim Lesen des Personenverzeichnisses bemerkt und sinngemäß ausgeschaltet werden. Die Hauptkorrektur wäre von einem besonders unterrichteten Personenkenner zu lesen; wie würde Ref. sich freuen, wenn wirklich „Stip. E. von Holst" am Zoologischen Institut Königsberg wäre! Latinismen wären, wenn vermeidbar, auszumerzen (Spec., Publ. vacat und ähnliches). Abkürzungen sind gewiß raumsparend, aber man sollte nichts übertreiben. Endlich, für den Nachwuchs, wären die Geburtsjahre sämtlicher Personen wissenswert. Vor allem aber wünschen wir uns angesichts der häufigen Ortswechsel besonders der Jüngeren (z. B. Studienassessoren!) Auflagen ohne Zahl, am liebsten jedes Jahr eine.

O. KOEHLER, Königsberg i. Pr.

**Handbuch der Seefischerei Nordeuropas.** Herausgegeben von H. LÜBBERT und E. EHRENBAUM. Bd. VIII: Die Seefischerei der skandinavischen und osteuropäischen Länder, Heft 1a: OSCAR SUND, **Die norwegische Seefischerei.** Stuttgart: E. Schweizerbart 1938. X, 181 S., 1 Titelbild und 211 Abbild. 17 cm × 25 cm. Preis brosch. RM 65.—.

Die Fischerei Norwegens nimmt in vielen Punkten eine Sonderstellung unter den Seefischereien Nordeuropas ein. Norwegen, das jetzt nach der Ertragsmenge an der Spitze aller Seefischerei treibenden Länder Europas steht, kann infolge der Gunst der Natur den größten Teil dieses Ertrages in seinen eigenen Küstengewässern fangen. Das hat zur Entwicklung einer teilweise ganz anderen Fangmethodik geführt, als sie sonst in der europäischen Fischerei üblich ist. Ferner hat sich in Norwegen keine Flotte großer Fangfahrzeuge (Fischdampfer) entwickelt, wie man sie in den anderen großen Seefischereiländern findet, sondern dort herrschen die Kleinfahrzeuge vor. Auch vom biologischen Gesichtspunkte bietet die norwegische Seefischerei so mancherlei Besonderheiten. Über alle diese Dinge, die fangtechnischen, wirtschaftlichen, biologischen sowie auch die verwaltungsmäßigen, berichtet O. SUND, der als Fischereikonsulent der norwegischen Fischereidirektion als vorzüglicher Kenner aller dieser Dinge gelten kann, in sehr ausführlicher Weise. Man erhält so ein sehr anschauliches Bild von dieser ebenso bedeutenden wie eigenartigen Fischerei. Und dieses Bild wird um so lebendiger, als es mit einer Fülle ausgesucht schöner Bilder und klarer graphischer Darstellungen versehen ist. Man darf nicht vergessen, daß die Fischerei für Norwegen nicht ein nebensächlicher Wirtschaftsbetrieb ist, sondern ein Hauptbetrieb, der dem Lande vielfach ein besonderes Gepräge gibt und auch auf die Bevölkerung einen starken Einfluß ausübt. Dieses Buch ist deshalb ohne Frage auch wirtschaftsgeographisch und volkskundlich von erheblichem Interesse.

W. SCHNAKENBECK, Hamburg.

Herausgeber und verantwortlicher Redakteur: FRITZ SÜFFERT, Berlin W 9.
Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Druck der Spamer A.-G. in Leipzig.

*Soeben erschien:*

# Handbuch der Deutschen Arzneipflanzen

Von

**Alois Kosch**

Görlitz-Jena

V, 444 Seiten. 1939. RM 12.—; gebunden RM 13.50

Inhaltsübersicht:

Einleitung. — **Einzeldarstellungen der Pflanzen.** — Cryptogamae, Sporenpflanzen. — Phanerogamae, Blütenpflanzen. — Gymospermae, Nacktsamige Pflanzen. — Angiospermae, Bedecktsamige Pflanzen. — Parmeliaceae (Lichenes, Flechten). — Phaeophyceae (Fucaceae). — Basidiomycetes, Sporenständerpilze. — Pyrenomycetes (Hypocreaceae). — **Übersicht über die Pflanzenstoffe von arzneilicher Bedeutung.** — **Literatur über Arzneipflanzen.** — **Lateinisches Namenverzeichnis.** — **Deutsches Namenverzeichnis.**

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN

# Ergebnisse der Biologie

Herausgegeben von

Prof. Dr. **K. v. Frisch**, München · Prof. Dr. **W. Ruhland**, Leipzig
Prof. Dr. **W. Vogt**, München · Prof. Dr. **F. v. Wettstein**, Berlin
Redigiert von Prof. Dr. **W. Ruhland**, Leipzig

*Zuletzt erschien:*

## Fünfzehnter Band

Mit 59 Abbildungen. III, 338 Seiten. 1938
RM 36.—; gebunden RM 38.60

Inhaltsverzeichnis:

**Die praktische Anwendung von Hormonen bei Nutztieren.** Von Dozent Dr. Walter Koch, München.
**Die Bedeutung der Spurenelemente für Ernährung, Wachstum und Stoffwechsel der Pflanzen.** Erster Teil. Von Dr. habil. Karl Pirschle, Berlin-Dahlem.
**Über den Kreislauf bei den niedersten Chordaten.** Von Professor Dr. Emil von Skramlik, Jena.
Namen- und Sachverzeichnis. — Inhalt der Bände I—XV.

*Früher erschienen:*

## Vierzehnter Band

Mit 140 Abbildungen. III, 372 Seiten. 1935
RM 39.60; gebunden RM 42.20

**Der Erregungsvorgang bei höheren Pflanzen.** Von Privatdozent Dr. Karl Umrath, Graz.
**Inkretorische Organe und Hormonfunktionen bei den Wirbellosen.** Von Professor Dr. Bertil Hanström, Lund.
**Physiologie des Zentralnervensystems der Reptilien.** Von Dr. J. ten Cate, Amsterdam.
**Brutpflege und Nestbau bei Säugetieren.** Von Professor Dr. W. Wunder, Breslau.
Namen- und Sachverzeichnis. — Inhalt der Bände I—XIV.

## Dreizehnter Band

Mit 182 Abbildungen. III, 478 Seiten. 1936
RM 48.—; gebunden RM 50.60

**Die Physiologie der schwefelspeichernden und schwefelfreien Purpurbakterien.** Von Professor Dr. Werner Bavendamm, Dresden-Tharandt.
**Raumaufbau des Protoplasmas.** Von Dozent Dr. G. F. Gause, Moskau.
**Physiologie des Zentralnervensystems der Vögel.** Von Dr. J. ten Cate, Amsterdam.
**Das Determinationsgeschehen bei Insekten mit Ausschluß der frühembryonalen Determination.** Von Dr. Dietrich Bodenstein, Stanford University (Californien).
**Die Entstehung der Variationsbewegungen bei den Pflanzen.** Von Privatdozent Dr. Erwin Bünning, Königsberg i. Pr.
**Die Biologie der sog. „tierischen Hypnose".** Von Dr. Fritz Steiniger, Greifswald.
Namen- und Sachverzeichnis. — Inhalt der Bände I—XIII.

## Zwölfter Band

Mit 135 Abbildungen. III, 573 Seiten. 1935
RM 59.—; gebunden RM 61.60

**Diffusion Processes.** By Professor Dr. M. H. Jacobs, Philadelphia, Pa. (U.S.A.)
**Der Stoffwechsel der Protozoen.** Von Dr. Th. von Brand, Kopenhagen.
**Multiple Allelie und menschliche Erblehre.** Von Professor Dr. G. Just, Greifswald.
**Phototropismus und Wachstum der Pflanzen.** Dritter Teil. Von Dr. H. G. du Buy und Dr. E. L. Nuernbergk, Utrecht.
Namen- und Sachverzeichnis. — Inhalt der Bände I—XIII.

VERLAG VON JULIUS SPRINGER IN BERLIN


Sämtliche in diesem Heft besprochenen oder angezeigten Bücher sind durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

*Hierzu eine Beilage vom Verlag* ***Julius Springer*** *in* ***Berlin.***

Für den Textteil verantwortlich: Fritz Süffert in Berlin W 9; für den Anzeigenteil: Albert Meyer in Berlin-Steglitz, Kühlebornweg 5.
DA. IV. Vj. 3100. — Pl. 4. — Druck der Spamer A.-G. in Leipzig. — Verlag von Julius Springer in Berlin W 9. — Printed in Germany.